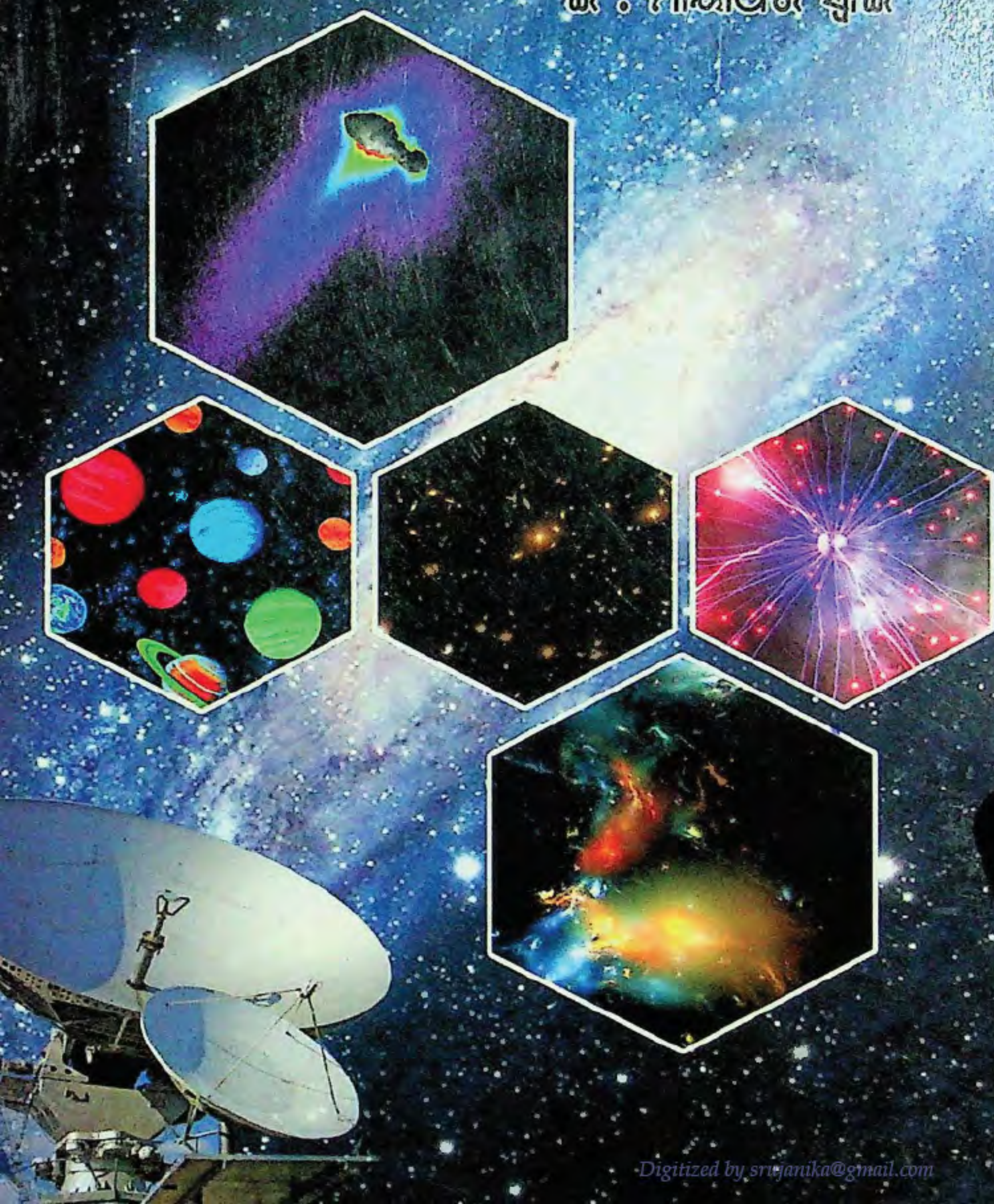
ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ କଥା

ଇଂ. ମାୟାଧର ସ୍ୱାଇଁ



ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ କଥା

ଲେଖକ

ଇଂ ମାୟାଧର ସ୍ୱାଇଁ

ବି.ଏସ୍‌ସି. (ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ), ଏମ୍.ଇ., ଏଫ୍.ଆଇ.ଇ.

ଡେପୁଟି ଜେନେରାଲ ମ୍ୟାନେଜର, ମେକନ, ରାଞ୍ଚି, ଝାଡ଼ଖଣ୍ଡ

KB କିତାବ ଭବନ

ଭୁବନେଶ୍ୱର

ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ କଥା
ଇଂ ମାୟାଧର ସ୍ୱାଇଁ, ବି.ଏସ୍‌ସି. (ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ), ଏମ୍.ଇ., ଏଫ୍.ଆଇ.ଇ.
ଡେପୁଟି ଜେନେରାଲ ମ୍ୟାନେଜର, ମେକନ, ରାଞ୍ଚି, ଝାଡ଼ଖଣ୍ଡ
ପ୍ରକାଶକ
କିତାବ ଭବନ
ଏନ୍-୬/୪୨୮, ଆଇ.ଆର୍.ସି. ଭିଲେଜ, ନୂଆପଲ୍ଲୀ, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୧୫
ଫୋନ୍ ନଂ.-୨୫୫୨୦୯୧, ମୋ : ୯୮୫୩୫୪୯୭୭୪
ISBN—978-81-88630-36-3
ପ୍ରଥମ ମୁଦ୍ରଣ—୨୦୧୧
ଅକ୍ଷର ବିନ୍ୟାସ
ବି. ଏନ୍. ଗ୍ରାଫିକ୍ସ
ଏନ୍-୫/୨୩୮, ଆଇ.ଆର୍.ସି. ଭିଲେଜ, ଭୁବନେଶ୍ୱର
ମୁଦ୍ରକ
କ୍ରିଏଟିଭ୍ ଅଫସେଟ୍
ନୂଆପଲ୍ଲୀ, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୧୫
ମୂଲ୍ୟ :.ଟ ୧୨୦/-

MAHAKASH BIGYAN KATHA
Er. Mayadhar Swain, B.Sc. (Engg.), M.E., F.I.E.
Deputy General Manager, MECON Limited
Ranchi, Jharkhand-834002, Ph. : 9470193755

Published by
Kitab Bhaban
N-6/428, I.R.C. Village, Nayapalli, Bhubaneswar-15
Ph. : 2552091, Mob. : 9853549774

Type Setting
B.N. Graphics
N-5/238, I.R.C. Village, Bhubaneswar-15

Printer
Creative Offset
Nayapalli, Bhubaneswar-15

Price : Rs. 120\-

Published by Jugashree Bisoi on behalf of Kitab Bhaban
N-6/428, IRC Village, Nayapalli, Bhubaneswar-751015, Orissa.

ଭୂମିକା

ବହୁ ପୁରାକାଳରୁ ମନୁଷ୍ୟ ରାତିର ଆକାଶକୁ ଚାହିଁ ଏହା ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଛି । ସେ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ର ଆଦିର ଗତିବିଧିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛି । ଖାଲି ଆଖିରେ ପାଞ୍ଚଟି ଗ୍ରହ ଓ ଅନେକ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇପାରିଛି । ଏଣୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନକୁ ପ୍ରଥମ ବିଜ୍ଞାନ ଭାବରେ ଗଣାଯାଏ । ବିଜ୍ଞାନର କ୍ରମଶଃ ଅଗ୍ରସର ହେବା ପରେ ଏବଂ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଉଦ୍ଭାବନ ପରେ ଆମେମାନେ ମହାକାଶର ଗଭୀର ପ୍ରଦେଶକୁ ଦେଖିପାରିଲେ । ଗଲା ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟାର୍ଦ୍ଧରେ ମହାକାଶ ଅଭିଯାନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଆରମ୍ଭ ହେବା ପରେ ମହାକାଶରେ ଅନେକ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଅବସ୍ଥାପନା କରାଯାଇ ମହାକାଶକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରାଯାଉଛି । ଏପରିକି ସ୍କାଏଲାବ, ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ମହାକାଶ କେନ୍ଦ୍ର ପରି ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ପରୀକ୍ଷାଗାରକୁ ମହାକାଶରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରି ସେଠାରେ ନିରନ୍ତର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ରହି ଗବେଷଣା ଚଳାଇଛନ୍ତି ।

ମହାକାଶ ହେଉଛି ଅନନ୍ତ ଓ ଅସୀମ । ଆମେ ଯେତେ ଉନ୍ନତ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ନେଇ ମହାକାଶକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବାକୁ ଯାଉଛେ, ସେଭଳି ନୂଆ ନୂଆ ତଥ୍ୟ ଉଦ୍ଭାବିତ ହେଉଛି ଏବଂ ଆହୁରି ଅନେକ ତଥ୍ୟ ରହସ୍ୟାବୃତ୍ତ ହୋଇ ରହୁଛି । ଆଧୁନିକ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନର ଗୋଟିଏ ବହୁଚର୍ଚ୍ଚିତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ହେଉଛି ପୃଥିବୀ ବାହାରେ ବୁଦ୍ଧିମାନ ଜୀବର ସନ୍ଧାନ । ଏଥିପାଇଁ ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ତିନିଶହରୁ ଅଧିକ ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲାଣି ।

ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ମହାକାଶ ଓ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ ଓ ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ସାଧାରଣ ଜନତାଙ୍କ ପାଇଁ କେତୋଟି ବିଷୟ ରହିଛି । ଅଗାଧ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ ମଧ୍ୟରୁ ଏହା ସାମାନ୍ୟ କେତୋଟି ବିଷୟ । ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନେ ଏଥିରୁ କିଛି ଜାଣିପାରିଲେ ମୋର ଶ୍ରମ ସାର୍ଥକ ହେଲା ବୋଲି ଜାଣିବି ।

ଗତ କୋଡ଼ିଏ ବର୍ଷ ଧରି ବିଭିନ୍ନ ପତ୍ରପତ୍ରିକାରେ ମହାକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମୋର ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଲେଖା ପ୍ରକାଶ ପାଇଛି । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ଲେଖାର ପରିମାର୍ଜିତ ରୂପ ସହ କେତୋଟି ନୂତନ ବିଷୟକୁ ନେଇ ଏହି ପୁସ୍ତକଟି ରଚିତ ହୋଇଛି ।

ଇଂ ମାୟାଧର ସ୍ୱାଇଁ

ବିଷୟ ସୂଚୀ

ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଇତିହାସ	୭
ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ରହସ୍ୟ	୧୩
ପ୍ରସାରଣଶୀଳ ବିଶ୍ୱ	୧୬
ଆକାଶ ଗଙ୍ଗା	୨୧
କୋଟି କୋଟି ତାରା	୨୪
ପୃଥିବୀ ସ୍ଥିର ନା ସୂର୍ଯ୍ୟ ସ୍ଥିର	୨୬
ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ସୁନାମି	୨୮
ଗ୍ରହର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ବୋଡ଼େଙ୍କ ନିୟମ	୩୧
ବାମନ ଗ୍ରହ	୩୫
ଜୋହାନ୍ସ କେପଲର ଓ ଗ୍ରହ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ନିୟମ	୪୫
ଗ୍ରହ ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ମୂଳ କଥା ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱ	୫୩
ଗ୍ରହର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ	୬୦
କ୍ରାନ୍ତିପଥ ଓ ରାଶି ମଣ୍ଡଳ	୬୪
ମହାଜାଗତିକ ଦୂରତା ମାପ	୬୮
ଇଲିପ୍ସ ଓ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ	୭୪
ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଭୂମିକା	୭୯
ବିପଜ୍ଜନକ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ	୮୬
ଧୂମକେତୁର ଏଣ୍ଟୁଡ଼ିଶାଳ କୁଇପର ବଳୟ	୯୨
ତାରା କାହିଁକି ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି ହୁଏ	୯୭
ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗର୍ଭରେ ଲୀନ ହେବ ପୃଥିବୀ	୯୯
ଯୁଗ୍ମତାରା	୧୦୧

ବିଶ୍ୱର ବିସ୍ମୟ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ୧୦୫
ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ତାରା ଲୁବ୍ଧକ ୧୦୭
ଧ୍ରୁବତାରା ଧ୍ରୁବ ନୁହେଁ ୧୦୯
ମହାକାଶ ଲେନ୍ସ ୧୧୨
ମହାକାଶ ସମୟ କଳ ୧୧୪
ତିନୋଟି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଗ୍ରହ ୧୧୭
ସୌରେତର ବୁଦ୍ଧିମାନ ଜୀବ ଓ ଡ୍ରେକଙ୍କ ସମୀକରଣ ୧୧୯
ବିଶ୍ୱକୁ ବୁଝାଇବାରେ ତିନି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ଙ୍କ ଅବଦାନ ୧୨୬
ମହାଜାଗତିକ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ବିକିରଣ ୧୩୧
ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳି ୧୩୫
ରେଡ଼ିଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ୧୪୪
ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ୧୫୧
ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ୧୫୫
ଭାରତରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟାର ବିକାଶ ୧୫୯

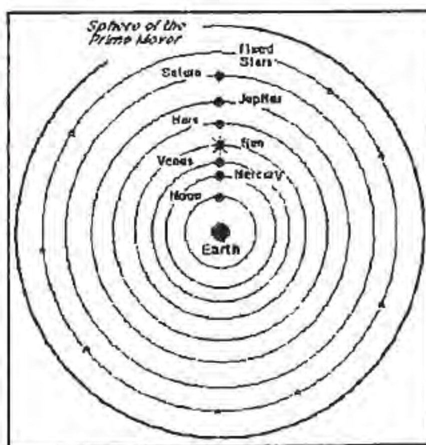


ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଇତିହାସ

ଗ୍ରରି ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ବେବିଲୋନ୍‌ର ଅଧିବାସୀମାନେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ପ୍ରତି ଆଗ୍ରହ ଦେଖାଇଥିଲେ । ସେମାନେ ଆକାଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର, ଗ୍ରହ ଓ ନକ୍ଷତ୍ରର ଗତିକୁ ସ୍ଥିର କରି ପାରିଥିଲେ । ଏପରିକି ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗର ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିପାରୁଥିଲେ । ମାତ୍ର ମହାଜାଗତିକ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରୂପ ଦେବାରେ ପ୍ରାଚୀନ ଗ୍ରୀକ୍‌ମାନଙ୍କୁ ଗୌରବ ଦିଆଯାଏ । ଖ୍ରୀ.ପୂ. ଚତୁର୍ଥ ଶତାବ୍ଦୀରେ ବିଶିଷ୍ଟ ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆରିଷ୍ଟୋଟଲ (ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୩୮୪-ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୩୨୨) ତାଙ୍କ ରଚିତ ପୁସ୍ତକରେ ଏହା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ଦେଇଛନ୍ତି । ଗ୍ରୀକ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ଙ୍କ ଅନୁଯାୟୀ ପୃଥିବୀ ବିଶ୍ୱର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଅବସ୍ଥିତ ଏବଂ ଏହାକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ଚନ୍ଦ୍ର, ସମସ୍ତ ଗ୍ରହ (ସେତେବେଳକୁ ବୁଧ, ଶୁକ୍ର, ମଙ୍ଗଳ, ବୃହସ୍ପତି ଓ ଶନି ଗ୍ରହ କେବଳ ଜଣାଥିଲା । ଓ ପୃଥିବୀକୁ ଏକ ଗ୍ରହଭାବେ ଗଣାଯାଉ ନ ଥିଲା) ଓ ନକ୍ଷତ୍ର ୨୪ ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ଏହି ମହାଜାଗତିକ ଗୋଲକର ସବୁଠାରୁ ବାହାରେ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ରହିଛି । ପୃଥିବୀ ଓ ନକ୍ଷତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଇଥର ନାମକୁ ବସ୍ତୁ ରହିଛି, ଯାହା ମଧ୍ୟରେ ସମସ୍ତ ଗ୍ରହ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ଘୂରୁଛନ୍ତି ।



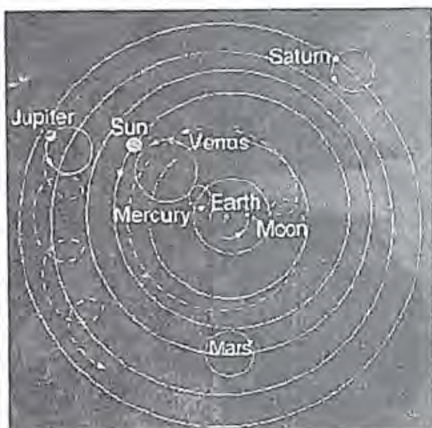
(ଆରିଷ୍ଟୋଟଲ)



(ଆରିଷ୍ଟୋଟଲଙ୍କ ମଡେଲ)

ଗ୍ରୀକ୍‌ମାନଙ୍କର ଉପରୋକ୍ତ ତଥ୍ୟକୁ ମିଶରର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଓ ଭୂଗୋଳବିତ୍ ଟଲେମି (୮୭-୧୫୦) ଦ୍ୱିତୀୟ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆହୁରି ମାର୍ଜିତ କରି ଏହାକୁ ଏକ ମଡେଲ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ଟଲେମିଙ୍କ ମଡେଲ ଅନୁସାରେ ବିଶ୍ୱର କେନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ଏବଂ ଏହା ସ୍ଥିର । ଏହା ଗୁରିପଟେ ନକ୍ଷତ୍ର, ଗ୍ରହ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ଟଲେମିଙ୍କ ଏହି ମତ ପ୍ରାୟ ୧୪୦୦ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରଚଳିତ ହୋଇ ରହିଲା । ଏହାକୁ ଭୂକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତବାଦ କୁହାଯାଏ ।

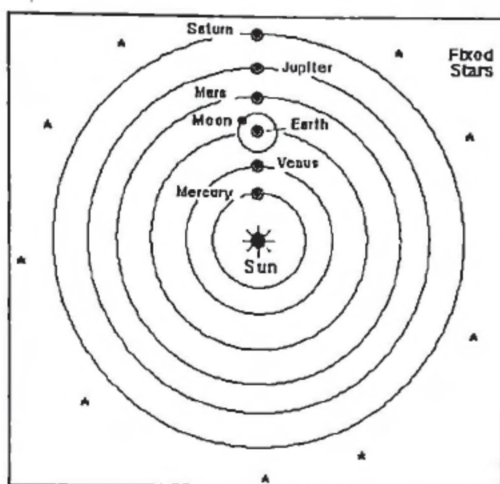

(ଟଲେମି)



(ଟଲେମିଙ୍କ ମଡେଲ)

ଷୋଡ଼ଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ହଲାଣ୍ଡର ଧର୍ମଯାଜକ ଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ କୋପରନିକ୍‌ସ (୧୪୭୩-୧୫୪୩) ପ୍ରଥମେ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତ ଉପସ୍ଥାପନ କଲେ । ଏହି ମତ ଅନୁଯାୟୀ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳ ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଏହାକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ପୃଥିବୀ ସମେତ ସମସ୍ତ ଗ୍ରହ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏହି ମତକୁ କେହି ସହଜରେ ଗ୍ରହଣ କଲେନି । ପ୍ରଥମତଃ ବାଇବେଲରେ ପୃଥିବୀକୁ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଦେଇ ଏହାକୁ ବିଶ୍ୱର କେନ୍ଦ୍ର ବୋଲି ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଥିବାରୁ ଧର୍ମଗୁରୁମାନେ କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ମତକୁ ବିରୋଧ କଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ବିଜ୍ଞାନ ସେତେବେଳକୁ ଆଗେଇ ନ ଥିଲା । ଏହା ପ୍ରାୟ ଶୈଶବ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିଲା । କୋପରନିକ୍‌ସ ବିରୋଧୀ ମତବାଦୀମାନେ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଯେ ଯଦି ପୃଥିବୀ ସ୍ଥିର ନ ହୋଇ ଘୂରୁଛି, ତା'ହେଲେ ଢେକାଟିଏ ଉପରକୁ ଫିଙ୍ଗିଲେ ଠିକ୍ ତଳକୁ କିପରି ପଡୁଛି କିମ୍ବା ପକ୍ଷୀମାନେ ଦୂରକୁ ଉଡ଼ିଯାଇ ପୁଣି କିପରି ନିଜର ବସାକୁ ଫେରି ଆସୁଛନ୍ତି ? ସେତେବେଳର ବିଜ୍ଞାନ

ଏହାକୁ ବୁଝାଇବାରେ ଅସମର୍ଥ ଥିଲା । ପୁନଶ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାତ୍ମକ ଗବେଷଣାର ଉନ୍ନତି ହୋଇ ନ ଥିଲା । ଖାଲି ଆଖିରେ ଯାହା ଦେଖାଯାଉଥିଲା, ତାହା ଟଲେମିଙ୍କ ମତକୁ ସ୍ୱୀକାର କରୁଥିଲା ।



(କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ମଡେଲ୍)

ଷୋଡ଼ଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅନ୍ୟତମ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଟାଇକୋ ବ୍ରାହେ (୧୫୪୬-୧୬୦୧) ଚିନ୍ତାକଲେ ଯେ ଯଦି ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପାଖେ ଘୂରୁଛି, ତେବେ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଆପେକ୍ଷିକ ଅବସ୍ଥିତି ପୃଥିବୀରୁ ବଦଳିବ । ଏହାକୁ ପାରାଲାକ୍ସ (Paralax) କୁହାଯାଏ । ମାତ୍ର ଏହା ତ ହେଉ ନାହିଁ । ଏଣୁ ସେ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଯେ ପୃଥିବୀ ସ୍ଥିର କିମ୍ବା ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଆମଠାରୁ ବହୁତ ଦୂରରେ ଅଛନ୍ତି, ଯାହା ଫଳରେ ପାରାଲାକ୍ସକୁ ଜାଣିହେଉ ନାହିଁ । ସେ ଏକ ନୂତନ ମଡେଲ ତିଆରି କରି ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ବିଶ୍ୱର କେନ୍ଦ୍ରରେ ପୃଥିବୀ ଅବସ୍ଥିତ ଓ ଏହା ସ୍ଥିର । ଏହା ଚାରିପଟେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ଘୂରୁଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଛନ୍ତି ।

ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗାଲିଲିଓ (୧୫୬୪-୧୬୪୨) ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ମହାଜାଗତିକ ବସ୍ତୁର ଅନୁଧ୍ୟାନ ପୂର୍ବକ କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତବାଦର ଅନେକ ପ୍ରମାଣ ପାଇଲେ ଏବଂ ଏହାକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ସମର୍ଥନ କଲେ । ସେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ବୃହସ୍ପତିର ଚାରୋଟି ଉପଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏଥିରୁ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଲା ଯେ ବିଶ୍ୱରେ ଅନ୍ୟ କେତେକ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ

ଅଛି, ଯାହା ଚାରିପଟେ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଘୂରୁଛି । ଏହା ଆରିଷ୍ଟୋଟଲୀୟ ମତର ବିରୋଧ ଥିଲା । ଆରିଷ୍ଟୋଟଲଙ୍କ ମତ ଅନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱର ସବୁ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ପୃଥିବୀକୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି ଘୂରୁଛି । କ୍ରମେ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତବାଦ ଗ୍ରହଣୀୟ ହେଲା । ଅବଶ୍ୟ ଏଥିପାଇଁ ଗାଲିଲିଓଙ୍କୁ ଅନେକ ମାନସିକ ନିର୍ଯ୍ୟାତନା ଓ ଦୁଃଖକଷ୍ଟ ଭୋଗିବାକୁ ପଡ଼ିଛି । ବୃଦ୍ଧାବସ୍ଥାରେ ତାଙ୍କୁ ଧର୍ମ ଅଦାଲତ ଧର୍ମ ବିରୋଧୀ ସାବ୍ୟସ୍ତ କରି ଜେଲ୍ ଦଣ୍ଡାଦେଶ ଦେଇଥିଲେ ଏବଂ ଗୃହବନ୍ଦୀ ଥିବା ସମୟରେ ହିଁ ସେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କଲେ । ସେହିପରି ଅନ୍ୟଜଣେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ବ୍ରୁନୋ (୧୫୪୮-୧୬୦୦) କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ମତକୁ ସମର୍ଥନ କରିବାରୁ ତାଙ୍କୁ ଜାଳିପୋଡ଼ି ମାରିଦିଆଗଲା ।

ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯେ ପଞ୍ଚମ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ ପ୍ରଥମେ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତକୁ ତାଙ୍କ ପୁସ୍ତକ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟୀୟରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ମତ ଭାରତରେ ହିଁ ସୀମିତ ଥିଲା ଏବଂ ୟୁରୋପୀୟମାନେ ଏହା ଜାଣିପାରି ନ ଥିଲେ । ଏଣୁ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କୁ ହିଁ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତତବାଦର ସ୍ରଷ୍ଟାଭାବେ ସମ୍ମାନ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଜର୍ମାନ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଜୋହାନ୍‌ସ କେପଲର (୧୫୭୧-୧୬୩୦) ସୌରକୈନ୍ଦ୍ରିକ ମତବାଦର ଏକ ମଡେଲ ନିର୍ମାଣ କଲେ । ଏଥିରେ ସେ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଉପବୃତ୍ତାକାର (Elliptical) କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ (୧୬୪୨-୧୭୨୭) ଗାଣିତିକ ଉପାୟରେ ଏହାକୁ ପ୍ରମାଣ କଲେ । ତାଙ୍କଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସେ ଏହି ପ୍ରମାଣ କରିପାରିଥିଲେ ।

ପୃଥିବୀ ଘୂରିବା ପ୍ରମାଣିତ ହେବା ପରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ପାରାଲାକ୍ସ ନ ହେବା ଦେଖି ନିଶ୍ଚିତ ହେଲେ ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀଠାରୁ ବହୁତ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଉ ନ ଥିବା ଅନେକ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଗାଲିଲିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖିପାରିଲେ । ନିଉଟନ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲେ ଯେ ବିଶ୍ୱ ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରି ଅସଂଖ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ରରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ।

ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଓ ଗାଣିତିକ ଉଇଲ୍‌ହେଲ୍‌ମ ବେସେଲ୍ (୧୭୮୪-୧୮୪୬) ପାରାଲାକ୍ସ ପଦ୍ଧତିରେ ଅନେକ ନକ୍ଷତ୍ରର ଦୂରତା ମାପିପାରିଲେ । ପୃଥିବୀଠାରୁ ନିକଟତମ ନକ୍ଷତ୍ର (ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଛାଡ଼ି) ୨୫ ମିଲିୟନ୍ ମିଲିୟନ୍ ମାଇଲ

ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ଥିବାର ଜଣାଗଲା । ଏହା ତୁଳନାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମଠାରୁ କେତେ ନିକଟରେ ରହିଛି । ଏହାର ଦୂରତା ମାତ୍ର ୯୩ ମିଲିୟନ୍ ମାଇଲ । ଏହିପରି ଅନେକ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ନେଇ ବିଶ୍ୱ ଗଠିତ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିଲା ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମ ଭାଗରେ ରାତ୍ରିର ଆକାଶରେ ଜାଗାଜାଗାରେ ପୁଞ୍ଜିଭୂତ ହୋଇ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରାଗଲା । ଏହାକୁ ନିହାରୀକା ବା ନେବୁଲା ନାମ ଦିଆଗଲା । ୧୯୨୦ ମସିହାରେ ଆମେରିକୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଉଇଲିୟମ୍ ହବଲ୍ (୧୮୮୯-୧୯୫୩) ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ନେବୁଲାଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ବହୁତ ଦୂରରେ ଥିବା ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳ ବା ଗାଲାକ୍ସି । ଏହାପରେ ପ୍ରମାଣସିଦ୍ଧ ହେଲା ଯେ ବିଶ୍ୱ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଗାଲାକ୍ସିକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଆମ ସୌରମଣ୍ଡଳ ଥିବା ଗାଲାକ୍ସିର ନାମ ହେଉଛି ଆକାଶଗଙ୍ଗା ବା ମିଲ୍କି ୱେ । ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଉଥିବା ସମସ୍ତ ନକ୍ଷତ୍ର ଆକାଶଗଙ୍ଗାର ଅନ୍ତର୍ଗତ ।

ହବଲ୍ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ଆମଠାରୁ ଦୂରକୁ ଗୁଳି ଯାଉଛନ୍ତି । ସେ ପୁନଶ୍ଚ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ଯେଉଁ ଗାଲାକ୍ସି ଆମଠାରୁ ଯେତେ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ, ଏହା ସେତେ ଅଧିକ ବେଗରେ ଆମଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ଆମଠାରୁ ଗାଲାକ୍ସି ଦୂରକୁ ଗୁଳିଯିବାର ବେଗ ଆମଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତା ସହ ସମାନୁପାତୀ । ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ଙ୍କ (୧୮୭୯-୧୯୫୫) ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ସାହାଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ଏହାକୁ ପ୍ରମାଣ କରାଯାଇ ପାରିଲା । ଫଳରେ ନିଃସନ୍ଦେହରେ ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା ଯେ ବିଶ୍ୱ ହେଉଛି ପ୍ରସାରଣଶୀଳ । ଏଥିରୁ ମଧ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଲା ଯେ ବିଶ୍ୱ ଏକ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ଏବଂ ତା' ପରଠାରୁ କ୍ରମଶଃ ଏହା ପ୍ରସାରିତ ହେଉଛି । ଏବେ ମଧ୍ୟ ଏହା ପ୍ରସାରଣଶୀଳ । ଏହିପରି ବିଶ୍ୱର ଜନ୍ମ ୧୫୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ହୋଇଛି ବୋଲି ପ୍ରମାଣ କରାଗଲା । ଏହିପରି ବିଶ୍ୱର ଜନ୍ମକୁ 'ବୃହତ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ' ବା ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ କୁହାଯାଏ । ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଓ ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଜଣାଶୁଣା ବିରୋଧୀ ଫ୍ରେଡ୍ ହୋଏଲ୍ (୧୯୧୫-୨୦୦୧) ଏହାକୁ ଥଟ୍ଟାରେ ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ କହିଥିଲେ । ମାତ୍ର ଏହି ନାମ ଚିରଦିନ ପାଇଁ ରହିଗଲା ।

ହୋଏଲ୍ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଜଣ ସାଥୀ ହରମାନ୍ ବୋନ୍ଦି ଓ ଥୋମାସ୍ ଗୋଲ୍ଡଙ୍କ ସହ ମିଶି ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ଅନ୍ୟ ଏକ ମତ ଉପସ୍ଥାପନ କଲେ । ସେମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ

ବିଶ୍ୱ ସ୍ଥିର । ଅନନ୍ତ କାଳରୁ ଏହିପରି ରହିଆସିଛି ଓ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏହିପରି ମଧ୍ୟ ରହିବ । ଏହି ମତ ଅନୁସାରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ନ ହୋଇ ବିଶ୍ୱରେ ଅନବରତ ବସ୍ତୁର ସୃଷ୍ଟି ହେବାରେ ଲାଗିଛି, ଯେଉଁଥିରୁ ନୂତନ ଗାଲାକ୍ସି ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ଏହି ମତକୁ ସ୍ଥିରାବସ୍ଥା ତତ୍ତ୍ୱ (Stedy state Theory) କୁହାଯାଏ । ମାତ୍ର ଏହା ବିଜ୍ଞାନୀ ମହଲରେ ବିଶେଷ ଭାବରରେ ଗ୍ରହଣୀୟ ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ ।

୧୯୬୫ ମସିହାରେ ପେନ୍‌ଜିଆସ୍ ଓ ଉଇଲସନ୍ ନାମକ ଦୁଇଜଣ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ମହାଜାଗତିକ ଅତିସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ବିକିରଣ (Cosmic microwave radiation) ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଅତି ଉତ୍ତପ୍ତ ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ପରେ ଯେଉଁ ବିକରଣ ହୋଇଥିଲା, ଏହାକୁ ତାହାର ସୂଚନାଭାବେ ବିବେଚନା କରାଗଲା । ୧୯୪୯ ମସିହାରେ ଆଲ୍‌ଫର ଓ ହରମାନ୍ ନାମକ ଦୁଇଜଣ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଉପାୟରେ ଗବେଷଣା କରି ଏହାର ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିଥିଲେ ।

୧୯୭୦ ମସିହା ପରଠାରୁ ନିର୍ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱରେ ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । ଏବେ ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ଅନେକ ଅସମାହିତ ପ୍ରଶ୍ନ ଆମ ଆଗରେ ଅଛି । ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ପରେ ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ? ବିଶ୍ୱର ଅଧିକାଂଶ ବସ୍ତୁ କେଉଁଥିରୁ ତିଆରି ? ଆକାଶରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା 'କଳା ଅଂଶ (dark matter) ଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ? ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ କହେ ଯେ ଶୂନ୍ୟ ସମୟ ପରିସରରେ (space time dimension) ବସ୍ତୁ ବଙ୍କା ହୋଇଯାଏ । ଏଣୁ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରକୃତ ଆକାର କ'ଣ ? ବିଶ୍ୱର ବିସ୍ମୟ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ବା ବ୍ଲାକ୍ ହୋଲ୍ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମେ ସଠିକ୍‌ଭାବେ ଜାଣିନା । ଏ ସବୁ ଅସମାହିତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଆମେ ଯେ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ପାଇପାରିବା, ଏଥିରେ ଆମେ ଆଶାବାଦୀ ।

ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଜାଣିବା ପାଇଁ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ତତ୍ପର । ଏଥିପାଇଁ ଅଜସ୍ର ଅର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଉଛି । ମହାକାଶରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିବା ହବଲ୍ ମହାକାଶ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ପଠାଉଥିବା ଚିତ୍ରରୁ ବିଶ୍ୱର ଅନେକ ଅଜ୍ଞାତ ଅଧ୍ୟାୟ ଆମେ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇଛେ । ୧୬ଟି ରାଷ୍ଟ୍ରର ମିଳିତ ଉଦ୍ୟୋଗରେ ଅନ୍ତରୀକ୍ଷରେ ସ୍ଥାପିତ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ମହାକାଶ କେନ୍ଦ୍ର ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ମାଇଲ ଖୁଣ୍ଟ ସଦୃଶ ।



ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ରହସ୍ୟ

ଆମେମାନେ ଜାଣୁ ଯେ ହଜାର ହଜାର ନକ୍ଷତ୍ର, ଗାଲାକ୍ସି ଓ ନେବୁଲା ଆଦିକୁ ନେଇ ବିଶ୍ୱ ଗଠିତ । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଆମର ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ର ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମା କରୁଥିବା ଆଠ ଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରୁ ଆମ ବାସସ୍ଥଳୀ ପୃଥିବୀ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ । ଏହି ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ର, ଗାଲାକ୍ସି ଏବଂ ସର୍ବୋପରି ବିଶ୍ୱ କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା, ଏହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ମନୁଷ୍ୟ କେଉଁ ଅନାଦି କାଳରୁ ଚେଷ୍ଟା କରି ଆସିଛି । କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ଆଜି ଏତେ ଆଗେଇଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଆମେମାନେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ସଠିକ ରହସ୍ୟ ଉଦ୍‌ଘାଟନ କରିପାରି ନାହୁଁ ।

ପ୍ରାଚୀନ ସଭ୍ୟତାର ଅନେକ ଗ୍ରନ୍ଥରେ ଲେଖାଅଛି ଯେ ବିଶ୍ୱ ହେଉଛି ଭଗବାନଙ୍କ ସୃଷ୍ଟି । ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୩୪୦ରେ ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ଆରିଷ୍ଟୋଟଲ ଏହି ମତ ସପକ୍ଷରେ ମଧ୍ୟ ଲେଖିଛନ୍ତି । ପ୍ରଥମରୁ ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ବିଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ଅନାଦି କାଳରୁ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହାର ପ୍ରସାରଣ କିମ୍ବା ସଙ୍କୋଚନ ନାହିଁ । ଏହା ସ୍ଥିର ରହିଛି ଏବଂ ଏହିପରି ଭାବେ ସବୁଦିନ ପାଇଁ ରହିଥିବ । ଏହାକୁ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା ତତ୍ତ୍ୱ (steady state theory) କୁହାଯାଏ । ୧୯୪୮ ମସିହାରେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଫ୍ରେଡ୍ ହୋଏଲ୍ ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେଜଣ ଇଂରାଜୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଏହି ମତ ସପକ୍ଷରେ ଦୃଢ଼ ଦାବୀ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ ।



(ଫ୍ରେଡ୍ ହୋଏଲ୍)

୧୯୨୯ ମସିହାରେ ଆମେରିକାର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଏଡ୍‌ଉଇନ୍ ହବଲ୍ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ଦୂରରେ ଥିବା ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ଆମଠାରୁ କାଳକ୍ରମେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତି । ସେ ମଧ୍ୟ ଗାଣିତିକ ଉପାୟରେ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଯେଉଁ

ଗାଲାକ୍ସି ଆମଠାରୁ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଅଛି, ତାହା ଅଧିକ ବେଗରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି । ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଯେ ବିଶ୍ୱ କ୍ରମଶଃ ପ୍ରସାରିତ ହେଉଛି । ଏଥିରୁ ପ୍ରମାଣ କରାଗଲା ଯେ ପୂରାକାଳରେ ବିଶ୍ୱର ସମସ୍ତ ପଦାର୍ଥ ନିକଟତର ଥିଲେ ଏବଂ କାଳକ୍ରମେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତି । ଆମେମାନେ ଯଦି ପୁଣି ଆହୁରି ଅତୀତକୁ ଯିବା, ତାହାହେଲେ ବିଶ୍ୱର ସମସ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଗୋଟିଏ ଜାଗାରେ ଥିଲେ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରିବା । ଏଥିରୁ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ବୃହତ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ ବା ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ।

ବୃହତ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱର ସମସ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଗୋଟିଏ ଏକକ ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରରେ କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ ହୋଇଥିଲା । ପ୍ରାୟ ୧୫୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବିସ୍ଫୋରଣ ହୋଇ ଶକ୍ତି, ବସ୍ତୁ, ସ୍ଥାନ ଓ ସମୟର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ବିସ୍ଫୋରଣ ପରେ ବିଶ୍ୱର ଉତ୍ତାପ ଅତ୍ୟଧିକ ଥିଲା । ବିସ୍ଫୋରଣ ପୂର୍ବରୁ ବିଶ୍ୱର ଆକାର ଶୂନ ଥିଲା ଏବଂ ବିସ୍ଫୋରଣ ପରେ ଏହାର ଆକାର ବଢ଼ିବାକୁ ଲାଗିଲା । ଆକାର ବଢ଼ିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହାର ଉତ୍ତାପ କମିବାକୁ ଲାଗିଲା । ଏହି ସମୟରେ ବିଶ୍ୱରେ କେବଳ ତିନୋଟି ବସ୍ତୁ ଥିଲା । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ପ୍ରୋଟୋନ୍, ଇଲକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ । ଏଥିରୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ହିଲିୟମ୍ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ବିସ୍ଫୋରଣ ପରେ ସେକେଣ୍ଡର ଏକଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ସମୟ ବେଳକୁ ବିଶ୍ୱର ଆୟତନ ଆମର ସୌରମଣ୍ଡଳର ଆୟତନ ପରି ହୋଇଯାଇଥିଲା । ବିସ୍ଫୋରଣ ବେଳେ ବସ୍ତୁ ସହିତ କେତେକ ପ୍ରତିବସ୍ତୁ (ବସ୍ତୁର ବିପରୀତ ଗୁଣଥିବା) ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ବସ୍ତୁ ଓ ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ମିଳିତ ହୋଇ ପରସ୍ପରକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିଦେଲେ ଏବଂ ଯେଉଁ ଅଳ୍ପ କେତେକ ବସ୍ତୁ ରହିଗଲା, ତାହାକୁ ନେଇ ଆଜିର ଏହି ବିଶ୍ୱର ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଗଠିତ ହୋଇଛି ।

ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ଏକଘଣ୍ଟା ପରେ ଏହାର ତାପମାତ୍ରା ୨୫ କୋଟି ଡିଗ୍ରୀ ସେଲସିୟସ୍‌କୁ କମି ଆସିଲା । ଦୁଇଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ପରେ ଏହି ତାପମାତ୍ରା ଛଅ ହଜାର ଡିଗ୍ରୀ (ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟର ତାପମାତ୍ରା ସହ ସମାନ) ସେଲସିୟସ୍‌କୁ କମିଆସିଲା । ଧୀରେ ଧୀରେ କମି ଏହା ୨୫ କୋଟି ବର୍ଷ ପରେ ଶୂନ ଡିଗ୍ରୀରୁ ୧୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ତଳକୁ ଖସିଆସିଲା । ଏହି ସମୟରେ ପତଳା ଗ୍ୟାସ୍ ଆକାରରେ ଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଧୂଆଁଳିଆ ବାଦଲ ଭଳି ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ରହିଲା । ଏହି ଗ୍ୟାସ୍ କ୍ରମେ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ଗାଲାକ୍ସି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ପ୍ରାୟ ୧୦୦୦ କୋଟି ଗାଲାକ୍ସି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଉଛି । ଆମ ଗାଲାକ୍ସି ଆକାଶଗଙ୍ଗା ୧୦୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଏବଂ ଆମ ସୌରମଣ୍ଡଳ ୪୮୦ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଉଛି । ଏହି ସମୟରେ ଆମ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ।

ପୃଥିବୀ ସୃଷ୍ଟି ସମୟରେ ଏହା ବହୁତ ଉତ୍ତପ୍ତ ଥିଲା । ଧୀରେ ଧୀରେ ଏହା ଥଣ୍ଡା ହେବାକୁ ଲାଗିଲା । ଥଣ୍ଡା ହେବା ସମୟରେ ପ୍ରଚୁର ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଓ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଏହାକୁ ନେଇ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଗଠିତ ହେଲା ଏବଂ ଏହା ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ପ୍ରବଳ ବର୍ଷା ଆକାରରେ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ପଡ଼ି ସମୁଦ୍ରର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଏହାପରେ ଜୀବନର ସୃଷ୍ଟି ପ୍ରଥମେ ସମୁଦ୍ରରେ ହେଲା । ସେଠାରେ ପ୍ରଥମେ ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତର ସୃଷ୍ଟି ଓ ତା'ପରେ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀର ଜନ୍ମ ହେଲା । ଏହାର କ୍ରମ ବିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ପରେ ଆଦିମାନବର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ।

ସୂର୍ଯ୍ୟପରି କୋଟି କୋଟି ନକ୍ଷତ୍ର ଅଛି ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଅନେକରେ ମଧ୍ୟ ଆମ ସୌରମଣ୍ଡଳ ପରି ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ ଆଦି ରହିଛି । ପୃଥିବୀ ପରି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଗ୍ରହରେ ମଧ୍ୟ ଜୀବସତ୍ତାର ବିକାଶ ହୋଇଥାଇପାରେ । ହୁଏତ ସେମାନେ ଆମଠାରୁ ଉନ୍ନତତର ପ୍ରାଣୀ ମଧ୍ୟ ହୋଇଥାଇ ପାରନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ସନ୍ଧାନ ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା ଚାଲିଛି ।

ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ଦୁଇଟି ତତ୍ତ୍ୱ, ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା ଓ ବୃହତ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ ମଧ୍ୟରୁ ଏବେ



(ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍)



(ରୋଜର ପେନରୋଜ୍)

ମଧ୍ୟ କେତେଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରଥମ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ବୃହତ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ ମତ ଅଧିକ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣୀୟ ହୋଇପାରିଛି । ୧୯୭୦ ମସିହା ପରଠାରୁ ପ୍ରକାଶ ପାଇ ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ସମର୍ଥନ ପାଇପାରିଛି । ଏଥିପାଇଁ ଇଂରେଜୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପେନ୍‌ରୋଜ୍ ଓ ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ଅବଦାନ ଅଧିକ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ଉପରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କରୁଛନ୍ତି ।



ପ୍ରସାରଣଶୀଳ ବିଶ୍ୱ

ବିଶ୍ୱ ହେଉଛି ଅନନ୍ତ ଓ ଅସୀମ । ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେ ଏହାର କିୟଦଂଶ ମାତ୍ର ଦେଖିପାରୁଛେ । ଏବେ ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରଣ ହେଉଛି । ପନ୍ଦର ବିଲିୟନ୍ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ବୃହତ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ ବା ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍‌ରୁ ସୃଷ୍ଟିହୋଇ ବିଶ୍ୱ ଆଜିପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ଚାଲିଛି । ୧୯୨୯ ମସିହାରେ ଆମେରିକାର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଏଡୱିନ୍ ହବଲ୍‌ଙ୍କ ଏକ ବିଖ୍ୟାତ ଆବିଷ୍କାରରୁ ଏହା ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇପାରିଲା । ହବଲ୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ହେଲା ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମାଗତ ଆମଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତି ଏବଂ ଯେଉଁ ଗାଲାକ୍ସି ଆମଠାରୁ ଯେତେ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ, ତାହା ସେତେ ବେଗରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି । ଏଥିପାଇଁ ସେ ଗୋଟିଏ ସରଳ ସୂତ୍ର ବାହାର କରିଥିଲେ । ଏହା ହେଉଛି, ଦୂରେଇ ଯିବାର ବେଗ = ସ୍ଥିରାଙ୍କ x ଦୂରତା ।



(ଏଡଉଇନ୍ ହବଲ୍)

ଏହି ସ୍ଥିରାଙ୍କକୁ ତାଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ହବଲ୍‌ଙ୍କ ସ୍ଥିରାଙ୍କ କୁହାଯାଉଛି । ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ମଧ୍ୟ ହବଲ୍ ଗଣନା କରିଥିଲେ । ଏହା ହେଉଛି ପ୍ରତି ମିଲିୟନ୍ ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରତା ପାଇଁ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୧୫ କି.ମି. । ଏଣୁ ଆମଠାରୁ ଏକ ମିଲିୟନ୍ ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଥିବା ଗାଲାକ୍ସି ଆମଠାରୁ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୧୫ କି.ମି. ବେଗରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି ଏବଂ ଦୁଇ ମିଲିୟନ୍ ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଥିବା ଗାଲାକ୍ସି ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୩୦ କି.ମି. ବେଗରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି ।

ଗାଲାକ୍ସିରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଲାଲ ବିସ୍ଥାପନ (Red Shift)କୁ ମାପି ହବଲ୍ ଗାଲାକ୍ସିର ବେଗ ଗଣନା କରିଥିଲେ । କୌଣସି ଗାଲାକ୍ସି ଆମଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଥିଲେ, ଏଥିରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ (Wave Length) ବଢ଼ିଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଆଲୋକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ତଳଭାଗରେ ଥିବା ଲାଲ୍ ରଙ୍ଗର ବିସ୍ତୃତି ବଢ଼ିଥାଏ । ସେହିପରି କୌଣସି ଆଲୋକ ଉତ୍ସ ଆମ ନିକଟକୁ ଆସୁଥିଲେ ଏହାର ବିପରୀତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟିଥାଏ ।

ଡପଲରଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ (Doppler effect) ଯୋଗୁଁ ଏହା ହୋଇଥାଏ । ୧୮୪୨ ମସିହାରେ ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ କ୍ରିଷ୍ଟିୟାନ୍ ଜୋହାନ୍ ଡପଲର୍ (୧୮୦୩-୧୮୫୩) ଏହା ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଏହା ଶବ୍ଦ, ଆଲୋକ ଏବଂ ଯେ କୌଣସି ତରଙ୍ଗ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । ଦୈନନ୍ଦିନ ଘଟଣାରୁ ଏହା ଆମେ ଜାଣିପାରିବା । ଆମ ଆଡ଼କୁ କୌଣସି ମୋଟରଗାଡ଼ି କିମ୍ବା ରେଳଗାଡ଼ି ଆସୁଥିଲେ, ଏହାର ଶବ୍ଦର ତୀବ୍ରତା (pitch) ବଢ଼ିଥାଏ ଏବଂ ଆମଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଥିଲେ ତୀବ୍ରତା କମିଥାଏ । ତୀବ୍ରତା ହେଉଛି ତରଙ୍ଗର ଆବୃତ୍ତି (frequency) । ଏହା ହେଉଛି ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ତରଙ୍ଗ ଶିଖର (Crest of wave) ସଂଖ୍ୟା । ଶବ୍ଦ ବା ଆଲୋକର ଉତ୍ସ ଦୂରକୁ ଗୁଲିଯାଉଥିଲେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ତରଙ୍ଗ ଶିଖର ଦର୍ଶକ ପାଖକୁ ଆସିବାକୁ ଅଧିକ ପଥ ନେଇଥାଏ । ଏଣୁ ଏହା ଟିକିଏ ଡେରିରେ ପହଞ୍ଚେ । ଏଣୁ ଆବୃତ୍ତି କମିଯାଏ ଏବଂ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବଢ଼ିଯାଏ । ଦୁଇଟି ପାଖାପାଖି ତରଙ୍ଗ ଶିଖର ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ହେଉଛି ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ । ଉତ୍ସ ଆମ ଆଡ଼କୁ ଆସୁଥିଲେ ଏହାର ବିପରୀତ ଘଟଣା ଘଟି ଆବୃତ୍ତି ବଢ଼ିଥାଏ ଏବଂ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ କମିଯାଏ ।

ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ଆମଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଥିବାରୁ ଆମେ ଏହାର ଆଲୋକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ଲାଲ୍ ବିସ୍ଥାପନ ଦେଖିପାରୁ । ଯଦି ଏହା ଆମ ଆଡ଼କୁ ଆସୁଥାଆନ୍ତା,

ତାହାହେଲେ ଆମେ ନୀଳ ବିସ୍ଥାପନ ଦେଖିପାରନ୍ତେ । ଲାଲ୍ ବିସ୍ଥାପନରୁ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମାପି ହବଲ୍ ଗାଲାକ୍ସିର ବେଗ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଥିଲେ । ସୂତ୍ରଟି ହେଉଛି—

$$\frac{\text{ତରଂଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ବୃଦ୍ଧି}}{\text{ମୂଳ ତରଂଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ}} = \frac{\text{ଗାଲାକ୍‌ସିର ବେଗ}}{\text{ଆଲୋକର ବେଗ}}$$

ହବଲ୍ ଭିର୍ଗୋ କ୍ଲଷ୍ଟର୍ (Virgo cluster)ରେ ଥିବା ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକର ଦୂରତା ଓ ଲାଲ୍ ବିସ୍ଥାପନକୁ ଅଲଗା ଅଲଗା ମାପିଥିଲେ । ଏପରିକି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ଦୂର ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକର ଦୂରତା ମାପିବା କଷ୍ଟକର । ଏଣୁ ଏହି ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଲାଲ୍ ବିସ୍ଥାପନ ଏବଂ ହବଲ୍ ସୂତ୍ର ପ୍ରୟୋଗ କରି ଦୂରତା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଏ ।

ମହାକାଗତିକ ନିୟମକୁ ହବଲ୍ ସୂତ୍ର ପ୍ରମାଣ କରିଥାଏ । ଯଦି ଗାଲାକ୍ସି-କ ଆମଠାରୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବେଗରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି ଏବଂ ଏହାଠାରୁ ଦୁଇଗୁଣ ଦୂରତାରେ ଥିବା ଗାଲାକ୍ସି-ଖ ଆମଠାରୁ ତା'ର ଦୁଇଗୁଣ ବେଗରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି, ତାହାହେଲେ ଗାଲାକ୍ସି-କ ଆମଠାରୁ ଯେଉଁ ବେଗରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି, ଗାଲାକ୍ସି-ଖ ଗାଲାକ୍ସି-କଠାରୁ ସେହି ବେଗରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗାଲାକ୍ସିରୁ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରଣ ସମାନ ଭାବରେ ଦେଖାଯାଏ । ଯେ କୌଣସି ଗାଲାକ୍ସିରେ ଜଣେ ଦର୍ଶକ ଦେଖିପାରିବ ଯେ ଅନ୍ୟ ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ଦୂରତା ଅନୁପାତର ବେଗରେ ତା'ଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତି । କେବଳ ଗାଲାକ୍ସି ନୁହେଁ, ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରଣ ଘଟୁଛି । ବିଶ୍ୱର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଅନ୍ୟଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି । ଗୋଟିଏ ବେଲୁନ୍‌ରେ ସମାନ ବ୍ୟବଧାନରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବିନ୍ଦୁ ଦେଇ ଏହାକୁ ଫୁଙ୍କିଲେ ଜଣାଯିବ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିନ୍ଦୁରୁ ନୁହେଁ, ବରଂ ସାମଗ୍ରିକ ଭାବରେ ଏହାର ପ୍ରସାରଣ ଘଟୁଛି । ସେହିପରି ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରଣ ଘଟୁଛି ।

ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ଦୁଇଟି ମତ ହେଉଛି, ବୃହତ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ (Big Bang) ଏବଂ ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା ତତ୍ତ୍ୱ (Steady State Theory) । ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱର ଆରମ୍ଭ ଓ ଶେଷ ନାହିଁ ଏବଂ ଏହା ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ । ମାତ୍ର ବୃହତ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁଯାୟୀ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିନ୍ଦୁରୁ ଏକ ବୃହତ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ ହୋଇ ବିଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ଏବଂ ସୃଷ୍ଟି ପରଠାରୁ ଏହାର ପ୍ରସାରଣ ଘଟୁଛି । ହବଲ୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ଏବଂ ତଦ୍‌ଜନିତ ବିଶ୍ୱ ପ୍ରସାରଣ ତତ୍ତ୍ୱ ବୃହତ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ ତତ୍ତ୍ୱକୁ

ପ୍ରମାଣ କରୁଛି । ଆଜି ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ଅଧିକାଂଶ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଗ୍ରହଣୀୟ ହୋଇପାରିଛି ।

ଯଦି ବିଶ୍ୱର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶ ଅନ୍ୟ ଅଂଶଠାରୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରସାରିତ ହେଉଛି, ତେବେ ଅତୀତରେ କୌଣସି ସମୟରେ ସମସ୍ତ ଗାଲାକ୍ସି ଏବଂ ବିଶ୍ୱର ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ନିଶ୍ଚିତ ଅଳ୍ପ ଜାଗାରେ ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ଖୁନ୍ଦାଖୁନ୍ଦି ହୋଇ ରହିଥିବ ଏବଂ ଏହାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ବହୁତ ଅଧିକ ଥିବ । ଏହି ସମୟରୁ ହିଁ ବିଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଏହାର ପ୍ରସାରଣ ହେଉଥିବ । ହବଲ୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ସୂଚାଇଥିଲା । ହବଲ୍‌ଙ୍କ ସୂତ୍ରରୁ ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ସମୟ ଜଣାପଡୁଛି ।

ଗୋଟିଏ ଉଡ଼ାଜାହାଜ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦୂରତାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବାର ସମୟ ସେହି ଦୂରତାକୁ ଏହାର ବେଗରେ ଭାଗକଲେ ଜାଣିହେବ । ସେହିପରି ଦୁଇଟି ଗାଲାକ୍ସି ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ପୂର୍ବରୁ ଏକାଠି ଥିଲେ ଏବଂ ପ୍ରସାରଣ ହେତୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଅଲଗା ହୋଇଯାଇଛନ୍ତି । ଆମେ ଯଦି ଏହି ଦୁଇ ଗାଲାକ୍ସି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତାକୁ ଏହାର ବେଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିବା, ତେବେ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ସମୟ ପାଇପାରିବା ।

ସମୟ = ଗାଲାକ୍ସି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତା/ଗାଲାକ୍ସିର ବେଗ ।

ମାତ୍ର ହବଲ୍‌ଙ୍କ ଅନୁଯାୟୀ, ଗାଲାକ୍ସିର ବେଗ=ହବଲ୍‌ଙ୍କ ସ୍ଥିରାଙ୍କ x ଦୂରତା ।

ଏଣୁ ସମୟ = ଦୂରତା/(ହବଲ୍‌ଙ୍କ ସ୍ଥିରାଙ୍କ x ଦୂରତା) = ୧/ହବଲ୍‌ଙ୍କ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ।

ଅର୍ଥାତ୍ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ସମୟ ହେଉଛି ହବଲ୍‌ଙ୍କ ସ୍ଥିରାଙ୍କର ବ୍ୟତିକ୍ରମ (reciprocal) । ହବଲ୍‌ଙ୍କ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ହେଉଛି ପ୍ରତି ମିଲିୟନ୍ ଆଲୋକ ବର୍ଷ ପାଇଁ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୧୫ କି.ମି. । ଏହାର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ହେଉଛି ୨୦ ବିଲିୟନ୍ ବର୍ଷ । ଏଥିରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଆଜକୁ ୨୦ ବିଲିୟନ୍ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ।

ପ୍ରକୃତରେ ଏକଦା ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ବର୍ତ୍ତମାନ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ବେଗରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ପାରସ୍ପରିକ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଯୋଗୁଁ ଏହି ବେଗ ଟିକିଏ କମିଯାଉଛି । ଏହାକୁ ହିସାବରେ ନେଇ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ବୟସ ୧୫ ବିଲିୟନ୍ ବର୍ଷ ବୋଲି ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଉଛି । ଏଥିରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଧାରଣା ମନରେ ଜନ୍ମେ । ଯଦି ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକର ଦୂରେଇ ଯିବାର ବେଗ ଧୀରେ ଧୀରେ କମିଯାଉଛି, ତାହାହେଲେ ଏପରି ଏକ ସମୟ ଆସିବ, ଯେତେବେଳେ ଏହା ପୂରାପୂରି ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବ ଏବଂ ନିଜର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବରେ ବିଶ୍ୱ ପୁନଶ୍ଚ ସଙ୍କୋଚନ ହେବାକୁ ଲାଗିବ ।

ଶେଷରେ ଏପରି ଏକ ସମୟ ଆସିବ, ବିଶ୍ୱର ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ପୁନଶ୍ଚ ଏକ ଜାଗାରେ କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ ହେବ । ଏହାକୁ କେତେକ ବୃହତ୍ ସଂକୋଚନ (Big Crunch) ନାମ ମଧ୍ୟ ଦେଇଛନ୍ତି ।

ବିଶ୍ୱର ପ୍ରସାରଣ ବନ୍ଦ ହୋଇ ସଂକୋଚନ ହେବ ନା ନାହିଁ, ତାହା ବିଶ୍ୱର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଆମେ ଟେକାଟିଏ ଉପରକୁ ଫିଙ୍ଗିଲେ ଏହା ପୁଣି ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ତଳକୁ ପଡୁଛି । ମାତ୍ର ଯଦି ଟେକାର ବେଗ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ୧୧ କି.ମି. କିମ୍ବା ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ ହେବ, ଏହା ଆଉ ତଳକୁ ଆସିବ ନାହିଁ । ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ତାକୁ ଆଉ ଟାଣିପାରିବ ନାହିଁ । ଏହାକୁ ପଳାତକ ବେଗ କୁହାଯାଏ । ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଏହି ବେଗ ହେଉଛି ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୨.୪ କି.ମି. । ଏଣୁ ଗାଲାକ୍ସିର ବେଗ ପଳାତକ ବେଗରୁ କମ୍ ହେବ ନା ନାହିଁ, ତାହା ବିଶ୍ୱର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଅନ୍ୟ ଅର୍ଥରେ ଏହା ବିଶ୍ୱର ବସ୍ତୁତ୍ୱ କିମ୍ବା ସାନ୍ଦ୍ରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ହିସାବ କରି ଦେଖାଯାଇଛି, ଯଦି ବିଶ୍ୱର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମୂଲ୍ୟରୁ ଅଧିକ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ପାରସ୍ପରିକ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କବଳରୁ ଖସିଯାଇପାରିବେ ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ ବିଶ୍ୱର ସଂକୋଚନ ହେବ । ଏହି ମୂଲ୍ୟକୁ କ୍ରାନ୍ତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା (Critical density) କୁହାଯାଏ । ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ବହୁତ କମ୍ । ଏହି ସାନ୍ଦ୍ରତା ହେଉଛି ପ୍ରତି ଘନମିଟର ପିଛା ତିନୋଟି ପ୍ରୋଟୋନ୍ । ମହାଜାଗତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା ପାଇଁ ବିଶ୍ୱର ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ଏହାର ସମଗ୍ର ଆୟତନ ଭିତରେ ସମାନ ଭାବରେ ବାଣ୍ଟିହୋଇ ରହିଥିବାର କଳ୍ପନା କରାଯାଏ । ଏକ ସ୍ଥୂଳ ହିସାବରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ, ଆଜିଠାରୁ ୫୦ ବିଲିୟନ୍ ବର୍ଷ ପରେ ବିଶ୍ୱର ଏହି ଅବସ୍ଥା ଆସିପାରେ ।



ଆକାଶ ଗଙ୍ଗା

ରାତିର ଆକାଶକୁ ଚାହିଁଲେ ଉତ୍ତର ଦିଗରୁ ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗଯାଏ ଏକ ଧଳା ରଙ୍ଗର ପଟି ଦେଖାଯାଏ । ଅମାବାସ୍ୟା ରାତିରେ ଏହା ପରିଷ୍କାର ଦେଖାଯାଏ । ଅନ୍ୟ ରାତିରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଆଲୁଅ ଯୋଗୁଁ ଏହା ଝାପ୍ସା ଦେଖାଯାଏ । ଏହା ଗୋଟିଏ ଆଲୋକମାଳାର ରାସ୍ତା ବା ପଥ ଭଳିଆ ଦେଖାଯାଏ । ଏହା ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଗାଲାକ୍ସି । ନଦୀଟିଏ ଭଳି ଏହା ଆକାଶର ଗୋଟିଏ ପଟରୁ ଅନ୍ୟ ପଟକୁ ଯାଉଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଆମ ଭାରତୀୟମାନେ ଆକାଶ ଗଙ୍ଗା ବା ସ୍ୱର୍ଗ ଗଙ୍ଗା ନାମ ଦେଇଛନ୍ତି । ଇଂରାଜୀରେ ଏହାର ନାମ ହେଉଛି ମିଲ୍କ ୱେ (Milk way) । ଏହା ଦୁଗ୍ଧ ଧବଳ ବର୍ଣ୍ଣର ରାସ୍ତାପରି ପ୍ରତୀୟମାନ ହେଉଥିବାରୁ ୟୁରୋପୀୟମାନେ ଏହାକୁ ଏପରି ନାମ ଦେଇଛନ୍ତି ।



(ଆକାଶଗଙ୍ଗା)

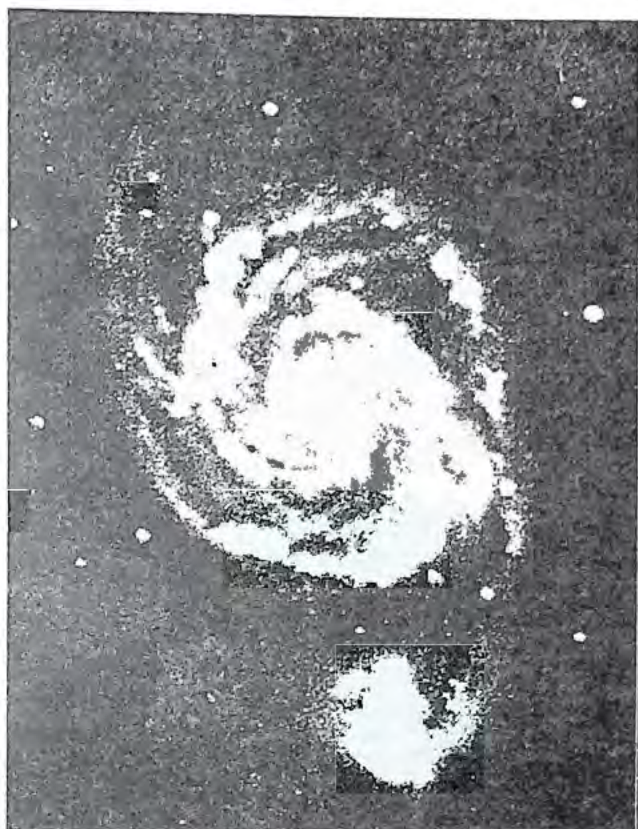
ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖିବା ଗାଲାକ୍ସି କ'ଣ ? ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ନେଇ ଏହା ଗଠିତ ଏବଂ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଗାଲାକ୍ସିକୁ ନେଇ ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱ ଗଠିତ ହୋଇଛି । ଆକାଶ ଗଙ୍ଗା ହେଉଛି ଆମର ଗାଲାକ୍ସି । ଏଥିରେ ଥିବା କୋଟି କୋଟି ନକ୍ଷତ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ । ଆଗରୁ ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଥିଲା ଯେ କେବଳ ଆକାଶ ଗଙ୍ଗାକୁ ନେଇ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ମାତ୍ର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶ ଓ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ନିର୍ମାଣ ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ କୋଟି କୋଟି ଗାଲାକ୍ସିକୁ ନେଇ ବିଶ୍ୱ ଗଠିତ ହୋଇଛି ।

ଆକାଶ ଗଙ୍ଗା ଗାଲାକ୍ସିରେ ଦେଢ଼ଲକ୍ଷ ବିଲିୟନ୍ (୧୫ ପରେ ୧୩ଟି ଶୂନ)ରୁ ଅଧିକ ନକ୍ଷତ୍ର ଅଛି । ଏହାର ଆକାର ହେଉଛି କୁଣ୍ଡଳାକୃତି । ଏହାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ପ୍ରାୟ ଏକଲକ୍ଷ ଆଲୋକ ବର୍ଷ । ଆଲୋକ ଏକ ବର୍ଷରେ ଯେତେ ଦୂର ଗତି କରିପାରେ, ତାକୁ ଏକ ଆଲୋକ ବର୍ଷ କୁହାଯାଏ । ମହାଜାଗତିକ ଦୂରତା ମାପିବାକୁ ଏହି ବଡ଼ ଏକକ ସୁବିଧା ହୋଇଥାଏ । ଆକାଶ ଗଙ୍ଗାର କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ପ୍ରାୟ ତିରିଶ ହଜାର ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଆମ ସୌରଜଗତ ଅବସ୍ଥିତ । ଯେହେତୁ ଆମ ପୃଥିବୀ ଆକାଶ ଗଙ୍ଗାର ଏକ ଅଂଶ, ଆମେ ଏହି କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ଗାଲାକ୍ସିର ଅଗ୍ରଭାଗକୁ କେବଳ ଦେଖିପାରୁ ।

ଆମ ଆକାଶ ଗଙ୍ଗା କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ହେଲେ ସୁଦ୍ଧା ବିଶ୍ୱରେ ଗୋଲାକାର ଆକୃତିର ଗାଲାକ୍ସି ମଧ୍ୟ ଅଛି । ନକ୍ଷତ୍ର ବ୍ୟତୀତ ଗାଲାକ୍ସିରେ ବିସ୍ତୃତ ପରିମାଣର ଧୂଳିକଣା ଓ ଗ୍ୟାସ୍ ରହିଛି । ଆଲୋକରଶ୍ମି ଧୂଳିକଣା ବାଦଲକୁ ଭେଦକରି ଅତିକ୍ରମ କରିପାରୁ ନ ଥିବାରୁ ଏହି ଅଞ୍ଚଳ ଅନ୍ଧାରୁଆ ଦେଖାଯାଏ ।

ଆକାଶ ଗଙ୍ଗା ଆକାଶରେ ବର୍ଷର ଅଧିକାଂଶ ସମୟ ଦେଖାଯାଉଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ସେପ୍ଟେମ୍ବର ମାସରେ ଏହା ଅଧିକ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଦେଖାଯାଏ । ଖାଲି ଆଖିରେ ଆମେମାନେ ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଗାଲାକ୍ସିକୁ ଦେଖିପାରୁ । ଏହା ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ନାମକ ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜରେ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାର ନାମ ହେଉଛି 'ଗ୍ରେଟ୍ ସ୍ପାଇରାଲ୍' । ଓଡ଼ିଆରେ ଏହାର ଅର୍ଥ ହେବ 'ବିରାଟ କୁଣ୍ଡଳୀ' । ଆକାଶ ଗଙ୍ଗା ପରି ଏହା କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାର ଏପରି ନାମକରଣ ହୋଇଛି ।

ସେହିପରି ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଦୁଇଟି ଗାଲାକ୍ସି ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଦୁଇଟିର ନାମ ହେଉଛି 'ବୃହତ୍ ମାଗ୍‌ଲେନୀୟ ମେଘମାଳା' ଓ 'କ୍ଷୁଦ୍ର ମାଗ୍‌ଲେନୀୟ ମେଘମାଳା' । ଷୋଡ଼ଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଫର୍ଡିନାଣ୍ଡ ମାଗ୍‌ଲେନ୍ ନାମକ ପର୍ତ୍ତୁଗାଲର



(ଗ୍ରେଟ୍ ସ୍ପାଇରାଲ୍ ଗାଲାକ୍ସି)

ଜଣେ ଅଭିଯାନକାରୀ ପାଞ୍ଚଟି ପାଲଟଣା ଜାହାଜ ଓ ୨୮୦ ଜଣ ନାବିକଙ୍କୁ ସାଥୀରେ ନେଇ ପୃଥିବୀ ଗୁରିଯଟରେ ପ୍ରଥମ କରି ଜଳଯାତ୍ରାରେ ଯାଇଥିଲେ । ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧର ଆକାଶରେ ସେ ଏହି ଦୁଇଟି ଗାଲାକ୍ସିକୁ ଦେଖି ନିଜ ଡାଏରୀରେ ଏହାକୁ ଦୁଇଟି ବଡ଼ ମେଘମାଳା ଭାବେ ଲେଖିଥିଲେ । ପରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଏହି ଦୁଇଟି ମେଘମାଳାକୁ ଗାଲାକ୍ସି ବୋଲି ଜାଣିଲେ । ଏଣୁ ଆବିଷ୍କାରକଙ୍କର ନାମାନୁସାରେ ଏହି ଦୁଇଟି ଗାଲାକ୍ସିର ନାମକରଣ ହୋଇଛି ।



କୋଟି କୋଟି ତାରା

ଆକାଶରେ କେତେ ତାରା ଦେଖାଯାଏ ? ରାତ୍ରିର ଆକାଶରେ ପ୍ରତି ଅଣୁକୋଣରେ ତାରା ଭରିହୋଇ ରହିଥାଏ । ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ଭାଷାରେ ଏହା ଅସଂଖ୍ୟ ଓ ଅଗଣିତ । ମାତ୍ର ଭଲଭାବରେ ନିରୀକ୍ଷଣ କଲେ ଆମେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ତାରାକୁ ଗଣିପାରିବା । ଖାଲି ଆଖିରେ ଚାହିଁଲେ ଆମେ ଥରକେ ପ୍ରାୟ ତିନି ହଜାର ତାରା ଦେଖୁଁ । ପୃଥିବୀ ଆରପଟେ ଆଉ ପ୍ରାୟ ତିନି ହଜାର ତାରା ରହିଯାନ୍ତି । ତେଣୁ ମୋଟ ଉପରେ ପ୍ରାୟ ଛଅ ହଜାର ତାରା ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିଲେ କୋଟି କୋଟି ତାରା ଦେଖାଯାଏ ।



(କୋଟି କୋଟି ତାରା)

ଦେଖାଯାଉଥିବା ତାରାଗୁଡ଼ିକର ଗୋଟିଏ ତାଲିକା ତିଆରି କରିବା ଅସମ୍ଭବ । ଦୁଇ ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଗ୍ରୀକ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ହିପାରକସ୍ ପ୍ରଥମେ ତାରାଗୁଡ଼ିକର ଗୋଟିଏ ଆଂଶିକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ଏହାପରେ ମିଶରର ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡ୍ରିଆ ସହରର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଟଲେମି (୮୭-୧୫୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ) ଆଲ୍‌ମାଜେଷ୍ଟ (Almagest) ପୁସ୍ତକରେ ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ୧୬୦୩ ମସିହାରେ ଜର୍ମାନୀର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଜୋହାନ୍ ବେୟର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ନକ୍ଷତ୍ର ମାନଚିତ୍ର ୟୁରାନୋମେଟ୍ରିଆ (Uranometria) ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଏହାପରେ ବିଭିନ୍ନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଅନେକ ନକ୍ଷତ୍ର ମାନଚିତ୍ର ପ୍ରକାଶିତ ହେଲାଣି ।

ତାରାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଓ କେତେକ ଝାପ୍ସା ଦେଖାଯାଏ । ପୃଥିବୀ ନିକଟରେ ଥିବା ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଏବଂ ଦୂର ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଝାପ୍ସା ଦେଖାଯାଏ । ଆମକୁ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ପାଖାପାଖି ଥିବାଭଳି ଦେଖାଯାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକୃତରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ବହୁ ଦୂରରେ ଅଛନ୍ତି । ଆମ ସୌରଜଗତର ମୁଖ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ତାରା । ଏହାହିଁ ହେଉଛି ଆମର ନିକଟତମ ତାରା । ପୃଥିବୀଠାରୁ ଏହାର ହାରାହାରି ଦୂରତା ହେଉଛି ପ୍ରାୟ ପନ୍ଦର କୋଟି କିଲୋମିଟର । ଅନ୍ୟ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଏହା ଅପେକ୍ଷା ବହୁତ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଆଲୋକ ଆସି ପୃଥିବୀରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ଆଠ ମିନିଟ୍ ସମୟ ଲାଗେ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରେ ଆମର ନିକଟତମ ତାରା ହେଉଛି ପ୍ରକ୍ସିମା ସେଣ୍ଟାଉରି । ଏହାର ଦୂରତା ଆମଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୪.୩ ଆଲୋକ ବର୍ଷ । । ଆଲୋକ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷରେ ଯେତେଦୂର ଯାଇପାରିବ, ସେହି ଦୂରତାର ମାପକୁ ଏକ ଆଲୋକ ବର୍ଷ କୁହାଯାଏ । ମହାକାଶର ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତା ମାପିବାକୁ ଏହି ଏକକ ସୁବିଧା ହୋଇଥାଏ । ଆମ ଆକାଶମଣ୍ଡଳର ସବୁଠାରୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରା ହେଉଛି ଲୁବ୍ଧକ । ଏହା ଆମଠାରୁ ନଅ ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅଛି । ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ତାରା ଅଗସ୍ତି ଆମଠାରୁ ୬୫୦ ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅଛି । ଉତ୍ତର ଦିଗରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଧ୍ରୁବତାରା ସବୁଠାରୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ତାରା ବୋଲି ଅଧିକାଂଶ ମନେ କରିଥାଆନ୍ତି; ମାତ୍ର ଏହା ପ୍ରମାଦଯୁକ୍ତ । ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ ଧ୍ରୁବତାରାର ସ୍ଥାନ ହେଉଛି ଏକାଦଶ । ଏହା ଆମଠାରୁ ୧୦୫୫ ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅଛି ।

ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ ହେବା ପରେ ମହାକାଶର ଅତି ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଦେଖିବାକୁ ପାଇଲେ । ବିଶ୍ୱର ଯେଉଁପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେମାନେ ଦେଖିବାକୁ ପାଇଛନ୍ତି, ତା' ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ତାରାର ସଂଖ୍ୟା ହେଉଛି ୭୦ ସେକ୍ସଟିଲିୟନ୍ । ଏହି ସଂଖ୍ୟାଟି କେତେ ବଡ଼ ? ୭ ପରେ ୨୨ଟି ଶୂନ ଲେଖିଲେ ଯେଉଁ ସଂଖ୍ୟା ମିଳିବ, ଏହା ହେଉଛି ତାହା । ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆ ଜାତୀୟ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଦଳେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତାରାର ଏହି ଗଣନା ନିକଟରେ କରିଛନ୍ତି । ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆର ନିଉ ସାଉଥ୍ ୱେଲସ ଓ କାନାଡ ଦ୍ୱୀପରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସେମାନେ ଏହି ଗଣନା କରିଛନ୍ତି । ସେମାନେ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି ଯେ ବିଶ୍ୱରେ ଆହୁରି ଅନେକ କୋଟି କୋଟି ତାରା ଅଛନ୍ତି; ମାତ୍ର ସର୍ବାଧୁନିକ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସେମାନେ ଏତିକି ଦେଖିପାରିଛନ୍ତି । ପ୍ରକୃତ ତାରାର ସଂଖ୍ୟା ହେଉଛି ଅସୀମ । ଏହାକୁ କେହି ଗଣିପାରିବେ ନାହିଁ ।



ପୃଥିବୀ ସ୍ଥିର ନା ସୂର୍ଯ୍ୟ ସ୍ଥିର

ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଆଠଟି ଗ୍ରହ, ଅନେକ ଉପଗ୍ରହ, ଗୌଣଗ୍ରହ ଓ ଧୂମକେତୁକୁ ନେଇ ଆମର ସୌରଜଗତ ଗଠିତ । ବହୁ ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ପାଞ୍ଚଟି ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ରାତିର ଆକାଶ ଏବଂ ଦିନବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉଦୟ ଓ ଅସ୍ତକୁ ଦେଖି ମନୁଷ୍ୟ ଅନେକ କଳ୍ପନା ଜଳ୍ପନା କରିଛି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଛି । ବୋଧହୁଏ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ହେଉଛି ଆମର ପ୍ରଥମ ବିଜ୍ଞାନ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉଦୟ ଓ ଅସ୍ତକୁ ଦେଖି ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଥିଲା ଯେ ପୃଥିବୀ ହେଉଛି ସ୍ଥିର ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟସମେତ ସମସ୍ତ ଗ୍ରହ (ସେତେବେଳେ ପୃଥିବୀକୁ ଗ୍ରହ ଧରାଯାଉ ନ ଥିଲା) ଓ ନକ୍ଷତ୍ର ତାକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି । ସେତେବେଳେ ବିଶ୍ୱର ବ୍ୟାପକତା ଜଣା ନ ଥିଲା । ସୌରମଣ୍ଡଳକୁ ହିଁ ବିଶ୍ୱ ମନେ କରାଯାଉଥିଲା । ପୃଥିବୀକୁ ବିଶ୍ୱର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳୀ ମନେ କରାଯାଉଥିଲା । ଏହାକୁ ଭୂକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତବାଦ କୁହାଯାଉଥିଲା । ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ଆରିଷ୍ଟୋଟଲ ପ୍ରଥମେ ଏହାକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିଯାଇଛନ୍ତି । ଏହାପରେ ଅନ୍ୟତମ ଗ୍ରୀକ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଟଲେମି ଏହାକୁ ଏକ ମଡେଲ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ସେତେବେଳର ୟୁରୋପରେ ଚର୍ଚ୍ଚର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଥିଲା । ଚର୍ଚ୍ଚ ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱରେ ପୃଥିବୀର ପ୍ରାଧାନ୍ୟକୁ ସ୍ୱୀକାର କରୁଥିବାରୁ ଏହି ମତ ବିରୁଦ୍ଧରେ କିଛି କହିବାକୁ କିମ୍ବା ଏପରିକି ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ କେହି ସାହସ କରୁ ନ ଥିଲେ ।

ପଞ୍ଚଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପୋଲାଣ୍ଡର ଜଣେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ କୋପରନିକ୍ସ ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷା ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପୃଥିବୀସମେତ ସମସ୍ତ ଗ୍ରହ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ଏହାକୁ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତବାଦ କୁହାଗଲା । ଚର୍ଚ୍ଚ ଭୟରେ କୋପରନିକ୍ସ ତାଙ୍କ ମତକୁ ପ୍ରକାଶ କରିବା ପାଇଁ ରାଜି ହେଉ ନ ଥିଲେ । କେତେଜଣ ବନ୍ଧୁଙ୍କ ପ୍ରରୋଚନାରେ ଶେଷରେ ସେ ଏହାକୁ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ଏହି ମତ ଥାଇ ତାଙ୍କ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶ ପାଇବା ବେଳକୁ ସେ ମୃତ୍ୟୁ ଶଯ୍ୟାରେ ଥିଲେ । ଏହି ମତକୁ ନେଇ ଅନେକ ଯୁକ୍ତିତର୍କ ଓ ବାଦବିସମ୍ବାଦ ଚାଲିଲା । ଏହାକୁ ସମର୍ଥନ କରିବାରୁ ଗାଲିଲିଓଙ୍କୁ କାରାରୁଦ୍ଧ କରାଗଲା ଏବଂ ବ୍ରୁନୋଙ୍କୁ ଜୀବନ୍ତ ଦଗ୍ଧ କରାଗଲା । ମାତ୍ର ଶେଷରେ ବିଜ୍ଞାନର ଜୟ ହେଲା ଏବଂ ସର୍ବସମ୍ମତ ଭାବେ ଗ୍ରହଣୀୟ ହେଲା ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସ୍ଥିର ଏବଂ ପୃଥିବୀ ଏହା ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଛି ।

ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯେ ପଞ୍ଚମ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆମ ଦେଶର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ତଥା ଗଣିତଜ୍ଞ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ ତାଙ୍କ ପୁସ୍ତକ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟୀୟମ୍‌ରେ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତ ଲେଖିଛନ୍ତି; କିନ୍ତୁ ତାଙ୍କ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତ ଓ ଅନ୍ୟମାନେ ଏହାକୁ ବିରୋଧ କରିବାକୁ ଏହାର ପ୍ରସାର ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ । ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତ ତାଙ୍କ ପୁସ୍ତକ ବ୍ରହ୍ମସ୍ଫୁଟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଲେଖିଛନ୍ତି ଯେ ଯଦି ପୃଥିବୀ ଘୂରୁଛି, ତାହାହେଲେ ପକ୍ଷୀମାନେ କିପରି ନିଜର ବସାକୁ ଫେରିପାରୁଛନ୍ତି କିମ୍ବା ଟେକାଟିଏ ଉପରକୁ ଫିଙ୍ଗିଲେ ଠିକ୍ ତଳେ କିପରି ପଡୁଛି ? ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ଏହାର ଉତ୍ତର ଜାଣିଛେ । ଏହା ହେଉଛି ପୃଥିବୀ ସହିତ ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟ ଘୂରୁଛି ।

ଯାହାହେଉ ପଞ୍ଚଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ କୋପରନିକସ୍‌ଙ୍କ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶ ପାଇବା ପରେ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତର ପ୍ରସାର ହେଲା ଏବଂ ତାଙ୍କୁ ଏହାର ଆବିଷ୍କାରର ଗୌରବ ମିଳିଲା । । ବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶ ପରେ ଏବେ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ସ୍ଥିର ନୁହେଁ, ଏହା ମଧ୍ୟ ଘୂରୁଛି । ଏହା ସାଥୀରେ ସମସ୍ତ ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ ଆଦିଙ୍କୁ ନେଇ ଘୂରୁଛି । ଯଦି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଘୂରୁଛି, ତାହାହେଲେ ଏହା ନିଶ୍ଚୟ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଅତି ବଡ଼ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡକୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି ଘୂରୁଥିବ ।

ଏବେ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ବିଶ୍ୱ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଗାଲାକ୍ସିକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗାଲାକ୍ସି ଅଗଣିତ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ନେଇ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯେଉଁ ଗାଲାକ୍ସିରେ ଅଛି, ତାକୁ ଆମେ ଛାୟାପଥ ବା ଆକାଶଗଙ୍ଗା କହୁ । ରାତିରେ ଆକାଶରେ ଏହା ଧଳାରଙ୍ଗର ଏକ ନଦୀଭଳି ଦେଖାଯାଏ । ଛାୟାପଥରେ ଅନେକ ନକ୍ଷତ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ମଧ୍ୟମ ଧରଣର ନକ୍ଷତ୍ର । ଏହା ମଧ୍ୟ ଛାୟାପଥର କେନ୍ଦ୍ରରେ ନାହିଁ । ଏହା ଛାୟାପଥର ଗୋଟିଏ କୋଣଆଡ଼କୁ ରହିଛି । ଛାୟାପଥର କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ବୃତ୍ତର ଦୁଇ ତୃତୀୟାଂଶ ଦୂରରେ ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅଛି । ଛାୟାପଥରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ନକ୍ଷତ୍ର ଛାୟାପଥର କେନ୍ଦ୍ର ଚାରିପଟେ ନିଜ ନିଜର ଗୋଟିଏ କକ୍ଷପଥରେ ୨୦ କୋଟି ବର୍ଷରେ ଥରେ ଘୂରିଆସନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ପ୍ରାୟ ୨୭୨ କି.ମି. ବେଗରେ ଛାୟାପଥର କେନ୍ଦ୍ର ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଛି । ଆଉ ଗୋଟିଏ ମଜାକଥା ହେଉଛି ଯେ ଛାୟାପଥ ମଧ୍ୟ ସ୍ଥିର ନୁହେଁ । ଗାଲାକ୍ସି ପରି ଏହା ମଧ୍ୟ ଘୂରି ବୁଲୁଛି । ଏହି ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଛାୟାପଥର ଚାରିପଟେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ନିଜର ପରିବାର ସହ ଅନବରତ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ।

ଏଣୁ ଆମେ ଜାଣିଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିମ୍ବା ପୃଥିବୀ, କେହି ସ୍ଥିର ନୁହନ୍ତି । ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଛି ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଛାୟାପଥ କେନ୍ଦ୍ର ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଛି ।



ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ସୁନାମି

ଗତ କିଛିବର୍ଷ ତଳେ ସୁନାମି ଶବ୍ଦ ଅନେକ ଲୋକଙ୍କ ପାଖରେ ପରିଚୟ ପାଇଲା । ୨୦୦୪ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ମାସ ୨୬ ତାରିଖରେ ଭାରତୀୟ ମହାସାଗରରେ ଇଣ୍ଡୋନେସିଆର ସୁମାତ୍ରା ନିକଟରେ ଭୂକମ୍ପ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଏହାର ପ୍ରଭାବରେ ସମୁଦ୍ରରେ ସୁନାମି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ସୁନାମି ଅର୍ଥ ହେଉଛି 'ତରଙ୍ଗ ଆଘାତ' । ଏହାର ପ୍ରଭାବରେ ସମୁଦ୍ରରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଜୁଆର ଆସି କୂଳ ଲଙ୍ଘିଲା ଏବଂ ଏଥିରେ ୨୭ଟି ଦେଶର ପ୍ରାୟ ଦୁଇଲକ୍ଷ ଲୋକ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିଥିଲେ । ୨୦୧୦ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ମାସ ୨୫ ତାରିଖରେ ମଧ୍ୟ ଇଣ୍ଡୋନେସିଆ ନିକଟରେ ଆଉ ଏକ ସୁନାମି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଏକ ହଜାରରୁ ଅଧିକ ଲୋକ ପ୍ରାଣ ହରାଇଛନ୍ତି ।

ସେହିଭଳି ଏକ ସୁନାମି ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦେହରେ ଘଟିବାକୁ ଯାଉଥିବାର ସଂକେତ ମିଳିଲାଣି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମତରେ ଉତ୍ତପ୍ତ ବାଷ୍ପମୟ ପିଣ୍ଡ ଯୋଗୁଁ ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠରେ ବେଳେ ବେଳେ ଭୟାନକ ଝଡ଼ ହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ ରହିଥିବା ଶକ୍ତି ହଠାତ୍ ନିର୍ଗତ ହେଲେ ଏହି ଝଡ଼ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ଫଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବହିର୍ଭାଗରେ ଫାଟ ଦେଖାଦିଏ ଏବଂ ଏହି ଫାଟ ଦେଇ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର ବାହାରକୁ ଦେଖାଦିଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ନାଭିକେନ୍ଦ୍ର କୃଷ୍ଣବର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିବାରୁ ଫାଟଗୁଡ଼ିକ କଳା ଦେଖାଯାଏ । ଏହାକୁ ଆମେ ସୌରକଳଙ୍କ କହୁ । ପ୍ରତି ଏଗାର ବର୍ଷିଆ ଚକ୍ରରେ ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠରେ ଦେଖାଦିଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ସୌର କଳଙ୍କର ପରିମାଣ ପ୍ରତି ଏଗାର ବର୍ଷରେ ସର୍ବନିମ୍ନରୁ ବଢ଼ି ବଢ଼ି ସର୍ବୋଚ୍ଚ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ପୁଣି ସର୍ବନିମ୍ନକୁ ଆସିଥାଏ । ସୌର କଳଙ୍କର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠରେ ହଜାର ହଜାର କି.ମି. ଉଚ୍ଚର ଗ୍ୟାସୀୟ ଶିଖା ଉଠୁଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ଏହା 'ଅନଳ ଶିଖା' ଭାବେ ଜଣା । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ସାହିତ୍ୟରେ ୧୮୫୯ ମସିହାରେ ଅନଳ ଶିଖା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରଥମେ ଲେଖାଯାଇଛି ।

ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠରେ ୨୦୦୧ ମସିହାରେ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ପରିମାଣର ସୌର କଳଙ୍କ ଦେଖାଦେଇଥିଲା ଏବଂ ୨୦୧୨ ମସିହାରେ ପୁଣି ଏହା ଘଟିବ । ଏହି ସମୟରେ ସୌର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଝଡ଼ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଅସନ୍ତୁଳନ

ଦେଖାଦିଏ । ଫଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠର ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳଦ୍ୱାରା ବାନ୍ଧିହୋଇ ରହିପାରେ ନାହିଁ ଏବଂ କିଛି ବସ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ଯାଇଥାଏ । ଏହି ବସ୍ତୁ ସୌରଶିଖା ସୃଷ୍ଟି କରି ବିକିରଣ ଆକାରରେ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅସନ୍ତୁଳନ ଦେଖାଦେଇ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ କିଛି ବସ୍ତୁ ତରଙ୍ଗ ଆକାରରେ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ବ୍ୟାପିବାକୁ ସୌର ସୁନାମି କୁହାଯାଏ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ବିଭିନ୍ନ ଭାଗରେ ଯଥା—ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ, ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଓ ଗାମାରଶ୍ମି ଆଦିରେ ବିକିରଣ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ନିୟମିତ ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ଏକା ସାଙ୍ଗରେ ୧୦୦ ମେଗାଟନ୍ କ୍ଷମତାର ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଉଦ୍‌ଜାନ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣ ହେଲେ ଯେତିକି ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ, ସୌର ଶିଖାରେ ସେତିକି ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । ଏଣୁ ସୌର ସୁନାମି ହେଉଛି ଉତ୍ତପ୍ତ ପ୍ଲାଜମାର ଏକ ସୁଉଚ୍ଚ ତରଙ୍ଗ । ପ୍ଲାଜମା ହେଉଛି ଆଇଓନାଇଜ୍‌ଡ ପରମାଣୁ ।

ଆମେରିକାର ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ସଂସ୍ଥା 'ନାସା'ର ଏକ ବିଜ୍ଞପ୍ତି ଅନୁଯାୟୀ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ନିର୍ଗତ ପ୍ଲାଜମା ବାଦଲରେ ଏକହଜାର କୋଟି ଟନ୍ ପ୍ଲାଜମା ରହିପାରେ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଘଣ୍ଟାପ୍ରତି ୧୬ ଲକ୍ଷ କି.ମି. ବେଗରେ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ । ଏଣୁ ପ୍ରାୟ ୧୫ କୋଟି କି.ମି. ଦୂର ପୃଥିବୀରେ ପହଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ଏହା କେବଳ ତିନି/ଚାରି ଦିନ ସମୟ ନେବ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିବା ପରେ ଏହା ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଚୁମ୍ବକୀୟ ଝଡ଼ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ଭୟ ରହିଛି ।

ଏପରିକି ସାଧାରଣ ସମୟରେ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ କିଛି ଗୁର୍ଜିତ କଣିକା ଆସି ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ମେରୁପ୍ରଭା (ଅରୋରା) ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଗୁର୍ଜିତ ସୌର କଣିକା ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ପରମାଣୁର ଶକ୍ତି ବୃଦ୍ଧି କରିଥାଏ ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ଏହି ଶକ୍ତି ପୁଣି ବାହାରିଯାଏ, ସେତେବେଳେ ସବୁଜ, ଲାଲ ଓ ଅନ୍ୟରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ପାଇଁ ମହାକାଶରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିବା 'ସୋହୋ' ମହାକାଶଯାନ ୧୯୯୭ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମେ ସୌର ସୁନାମିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲା । ୨୦୦୬ ମସିହାରେ ମହାକାଶକୁ ପଠାଯାଇଥିବା ଷ୍ଟେରିଓ ମହାକାଶଯାନ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୨୫୦ କି.ମି. ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ଏକଲକ୍ଷ କି.ମି. ଉଚ୍ଚର ପ୍ଲାଜମାର ଏକ ତରଙ୍ଗ ଚିତ୍ର ୨୦୦୯ ମସିହା ଫେବୃଆରୀ ମାସରେ ପଠାଇଛି । ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ଆସିଥିବା ଏହି ଉତ୍ତପ୍ତ ପ୍ଲାଜମାର ତାପମାତ୍ରା ୧୦ ଲକ୍ଷରୁ ୨୦ ଲକ୍ଷ

କେଲଭିନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିଲା । 'ନାସା'ର ସୋଲାର ଡାଇନାମିକ୍ସ ଅବଜରଭେଟରି ଯାନ ମଧ୍ୟ ଏହିପରି ସୌର ଶିଖାର ଚିତ୍ର ପଠାଇଛି । ଏହି ସବୁରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଝଡ଼ର ପରିମାଣ କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଛି ଏବଂ ୨୦୧୨ ମସିହା ବେଳକୁ ଏହା ସର୍ବୋଚ୍ଚ ସ୍ତରରେ ପହଞ୍ଚିବ । ସେତେବେଳେ ଏହା ସୁନାମି ଆକାର ନେଇପାରେ । ଏହି ଶୃଙ୍ଖଳାକର ଖବର ପୃଥିବୀବାସୀଙ୍କ ମନରେ ଭୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ।

ସୌର ସୁନାମି ଯୋଗୁଁ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଅନେକ ବିଘଟଣ ଘଟିପାରେ । ସବୁଠାରୁ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ହେଉଛି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥା । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଆସୁଥିବା ଶକ୍ତିଜିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଞ୍ଚାରୀ ତାରରେ ପ୍ରବାହ ହେଉଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଗ୍ରୀଡ୍‌କୁ ଅଚଳ କରିଦେଇପାରେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀର ଅନେକ ସ୍ଥାନ ଅନେକ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅନ୍ଧାରରେ ରହିପାରେ । ଅନ୍ୟ ଏକ ଚିନ୍ତା ହେଉଛି ଯେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ କୃତ୍ରିମ ଯୋଗାଯୋଗ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ପଡ଼ିବ ଏବଂ ପୃଥିବୀରେ ଯୋଗାଯୋଗ ବ୍ୟବସ୍ଥା କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବା ଫଳରେ ଟେଲିଭିଜନ, ରେଡ଼ିଓ, ଟେଲିଫୋନ୍, ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆଦିରେ ବାଧା ପହଞ୍ଚିପାରେ । ୨୦୧୨ ମସିହାର ସମ୍ଭାବିତ ସୌର ସୁନାମିର ପ୍ରଭାବରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଆରମ୍ଭ କରିଦେଲେଣି । ସେମାନେ ଆଶ୍ୱାସନା ଦେଇଛନ୍ତି ଯେ ଏହାଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀର ଜୀବନ ପ୍ରତି କୌଣସି ପ୍ରକାର ବିପଦ ନାହିଁ ।



ଗ୍ରହର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ବୋଡେଙ୍କ ନିୟମ

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଆଠଟି ଗ୍ରହକୁ ନେଇ ସୌର ଜଗତ ଗଠିତ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ସୌର ପରିବାରର ମୁଖ୍ୟ । ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଉପବୃତ୍ତାକାର (elliptical) କକ୍ଷରେ ପରିକ୍ରମା କରୁଛନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଦୂରତାରେ ରହିଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତାକ୍ରମରେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ବୁଧ, ଶୁକ୍ର, ପୃଥିବୀ, ମଙ୍ଗଳ, ବୃହସ୍ପତି, ଶନି, ୟୁରାନସ୍ ଓ ନେପଚୁନ୍ । ପ୍ରଥମ ଛଅଟି ଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରୁ ପୃଥିବୀକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ଅନ୍ୟ ପାଞ୍ଚୋଟି ଗ୍ରହକୁ ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇଛି । ସେତେବେଳେ ପୃଥିବୀକୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ବୋଲି ମନେ କରାଯାଉ ନ ଥିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଇ ଥାଆନ୍ତି । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଉଦ୍ଭାବନ ପରେ ଶେଷ ଦୁଇଟି ଗ୍ରହର ଆବିଷ୍କାର ହୋଇଛି ।

ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀ ସୁଦ୍ଧା ପୃଥିବୀ ସମେତ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅନ୍ୟ ପାଞ୍ଚୋଟି ଗ୍ରହର ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରିଥିଲେ ।



(ଡାନିଏଲ୍ ଟିଟୟସ୍)

ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ କେଉଁ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଏହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦୂରତାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରିଥାଆନ୍ତି, ତାକୁ ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଚେଷ୍ଟା କଲେ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହର ଦୂରତାକୁ ନେଇ ନାନାପ୍ରକାର ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର ପକାଇ ଏକ ସାଧାରଣ ସୂତ୍ର ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରାଗଲା । ଜର୍ମାନୀର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଜୋହାନ୍ ଡାନିଏଲ୍ ଟିଟିୟସ୍ (୧୭୨୯-୧୭୯୬) ୧୭୬୬ ମସିହାରେ ଏଥିପାଇଁ ଏକ ପ୍ରାଥମିକ ସୂତ୍ର (Empirical formula) ବାହାର କଲେ । ସେ ଦୂରତାକୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ଏକକ (Astronomical Unit ବା ଏ.ୟୁ.)ରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ପୃଥିବୀଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ହାରାହାରି ଦୂରତା ହେଉଛି ୧୪.କୋଟି ୮୫ ଲକ୍ଷ କି.ମି. । ଏହାକୁ ଏକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ଏକକ କୁହାଯାଏ । ବଡ଼ ବଡ଼ ଦୂରତାକୁ ଛୋଟ ଏକକରେ ପ୍ରକାଶ କରିବା ପାଇଁ ଏଥିରେ ସୁବିଧା ହୋଇଥାଏ । ଏଥିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବୁଧର ଦୂରତା ୦.୩୯ ଏ.ୟୁ. ହୋଇଥିବାବେଳେ ଶନିର ଦୂରତା ହେଉଛି ୯.୭୩ ଏ.ୟୁ. ।



(ଜୋହାନ୍ ଆଲର୍ଟ ବୋଡ଼େ)

ଅନ୍ୟତମ ଜର୍ମାନୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଜୋହାନ୍ ଏଲର୍ଟ ବୋଡ଼େ (୧୭୪୭-୧୮୨୬) ଟିଟିୟସ୍‌ଙ୍କ ଉପରୋକ୍ତ ସୂତ୍ରକୁ ଲୋକଲୋଚନକୁ ଆଣିଲେ ଏବଂ ଏହା ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ । ୧୭୭୬ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମେ ବୋଡ଼େ ଏହାକୁ ସାଧାରଣରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ତେଣୁ ଏହି ସୂତ୍ରକୁ ବୋଡ଼େଙ୍କ ନିୟମ କୁହାଯାଏ । କେହି କେହି ଟିଟିୟସ୍‌ଙ୍କ ନାମକୁ ଯୋଡ଼ି ଏହାକୁ ଟିଟିୟସ୍-ବୋଡ଼େ ନିୟମ କହିଥା'ନ୍ତି ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖିବା ଏହି ନିୟମଟି କ'ଣ ? ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହର ଦୂରତା ଜାଣିବା ପାଇଁ ବୋଡ଼େ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଥିବା ଉପାୟ ଅନୁସାରେ ଆମେ ପ୍ରଥମେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକୁ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ଲେଖିବା । ତା'ପରେ ବୁଧ ପାଇଁ ଶୂନ, ଶୁକ୍ର ପାଇଁ ୩ ଏବଂ ତା'ପର ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ୬, ୧୨, ୨୪... ଏହି କ୍ରମରେ ଦୁଇଗୁଣ କରି ଲେଖିବା । ତା'ପରେ ପ୍ରତି ଗ୍ରହ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉପରୋକ୍ତ ସଂଖ୍ୟାରେ ୪ ମିଶାଇ ମିଶାଣ ଫଳକୁ ୧୦ ଦ୍ୱାରା ଭାଗ କଲେ ଯାହା ଭାଗଫଳ ମିଳିବ, ତାହାହିଁ

ହେଉଛି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ଏକକରେ ଉକ୍ତ ଗ୍ରହର ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତା । ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ନେବା । ଶୁକ୍ର ପାଇଁ ଆମେ ସଂଖ୍ୟା ନେଲେ ୩ । ଏଥିରେ ୪ ମିଶାଇ ୧୦ରେ ଭାଗକଲେ, ଭାଗଫଳ ହେବ ୦.୭ । ଅର୍ଥାତ୍ ବୋଡ଼େଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହର ଦୂରତା ହେଉଛି ୦.୭ ଏ.ୟୁ. ।

ବୋଡ଼େଙ୍କ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପୃଥିବୀକୁ ମିଶାଇ କେବଳ ଛଅଟି ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ତାଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଗଣନା କରାଯାଇଥିବା ସମସ୍ତ ଗ୍ରହର ଦୂରତା ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତ ଦୂରତା ସହ ପ୍ରାୟ ମିଶିଯାଉଥିଲା । ଏଣୁ ବୋଡ଼େଙ୍କ ନିୟମକୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ପ୍ରମୁଖ ନିୟମ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରାଗଲା; ମାତ୍ର ଏହାର କୌଣସି ଗାଣିତିକ ଭିତ୍ତିଭୂମି ନଥିଲା । ଏହା ହେଉଛି କେବଳ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାଥମିକ ସୂତ୍ର । ନିମ୍ନ ସାରଣୀରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହର ପ୍ରକୃତ ଦୂରତା ଓ ବୋଡ଼େଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଗଣନା କରାଯାଇଥିବା ଦୂରତାକୁ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

ଗ୍ରହ	ବୁଧ	ଶୁକ୍ର	ପୃଥିବୀ	ମଙ୍ଗଳ	ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ	ବୃହସ୍ପତି	ଶନି	ୟୁରାନସ୍	ନେପଚ୍ୟୁନ୍
ଗ୍ରହପାଇଁ ନିଆ ଯାଇଥିବା ସଂଖ୍ୟା	୦	୩	୬	୧୨	୨୪	୪୮	୯୬	୧୯୨	୩୮୪
ବୋଡ଼େଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଦୂରତା	୦.୪	୦.୭	୧.୦	୧.୬	୨.୮	୫.୨	୧୦.୦	୧୯.୬	୩୮.୮
ପ୍ରକୃତ ଦୂରତା (ଏୟୁରେ)	୦.୩୯	୦.୭୨	୧.୦	୧.୫୨	୨.୬୮	୫.୨	୯.୭୩	୧୯.୨	୩୦.୧

ସାରଣୀରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତି ମଝିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୨.୮ ଏ.ୟୁ. ଦୂରତାରେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ରହିବା କଥା । ଏଣୁ କେତେକ ବ୍ୟକ୍ତି ବୋଡ଼େଙ୍କ ସୂତ୍ର ଠିକ୍ ନୁହେଁ ବୋଲି ପ୍ରକାଶ କଲେ । ମାତ୍ର ପରେ ୧୮୦୧ ମସିହା ଜାନୁୟାରୀ ମାସ ୧ ତାରିଖରେ ଇଟାଲୀର ଜଣେ ଧର୍ମଯାଜକ ଗିଉସିପୋ ପିଆଜ୍ଜି ଏହି ଦୂରତାରେ ଏକ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ପରେ ଏହାର ନାମ ଦିଆଗଲା ସିରେସ୍ (Ceres)। ଏହାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୭୭୦ କି.ମି. । ଆବିଷ୍କାର ପରେ କିଛିଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହାକୁ ଏକ ଗ୍ରହର ମାନ୍ୟତା ଦିଆଯାଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ପରେ ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତି ମଝିରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ପିଣ୍ଡ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବାରେ ଲାଗିଲା । ସିରେସ୍ ସମେତ ଏସବୁ ପିଣ୍ଡକୁ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ କୁହାଗଲା । ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପାଞ୍ଚହଜାରରୁ ଅଧିକ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲାଣି । ଅନୁମାନ କରାଯାଇଛି ଯେ ସେହି ଜାଗାରେ ପ୍ରାୟ ଗୃରିଲକ୍ଷରୁ ଅଧିକ

ଗ୍ରହାଣୁ ଏକ ବଳୟ ମଧ୍ୟରେ ଅଛି । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ଯେ ବୋଡ଼େଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଗଣନା କରାଯାଇଥିବା ଦୂରତା ୨.୮ ଏ.ୟୁ. ଦୂରତାରେ ପୂର୍ବରୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ଥିଲା ଏବଂ ପରେ ଏହା ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ଅନେକ ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି । ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ବୋଡ଼େଙ୍କ ନିୟମ ଅଧିକ ଗ୍ରହଣୀୟ ଓ ଲୋକପ୍ରିୟ ହୋଇପାରିଲା .।

ବୋଡ଼େଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ଆବିଷ୍କୃତ ଶେଷ ଦୁଇଟି ଗ୍ରହର ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ପ୍ରକୃତ ଦୂରତା ଏବଂ ବୋଡ଼େଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଦୂରତା ସାରଣୀରେ ଦିଆଯାଇଛି । ଏଥିରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ୟୁରାନସ୍ ବୋଡ଼େଙ୍କ ନିୟମକୁ ମାନୁଥିବାବେଳେ ନେପଚୁନ୍ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହାର ଟିକିଏ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଅଛି ।

ବୋଡ଼େଙ୍କ ନିୟମ କୌଣସି ସୁଦୃଢ଼ ଗାଣିତିକ ଭିତ୍ତିଭୂମି ଉପରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ ଆଧୁନିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଏହାକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେଉ ନ ଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା କେତେଜଣ ଗଣିତଜ୍ଞ ଏହାର ଗାଣିତିକ ଦିଗ ଉପରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଛନ୍ତି । ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯେ ବୋଡ଼େଙ୍କ ନିୟମ ମଧ୍ୟ ବୃହସ୍ପତି, ଶନି ଓ ୟୁରାନସ୍‌ର ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହେଉଛି । ଏଣୁ ଏହାକୁ ଏକ ଅନୁମାନ ନ ଭାବି ଏହାର ପ୍ରକୃତ ଗାଣିତିକ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଖୋଜିବା ଉଚିତ ।



ବାମନ ଗ୍ରହ

ଏହି ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡର ଆବିଷ୍କାର ପୂର୍ବରୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଗ୍ରହ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଔପଚାରିକ ସଂଜ୍ଞା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ପାଇଁ ଚିନ୍ତାକରି ନ ଥିଲେ । ୧୯୩୦ ମସିହାରେ ପ୍ଲୁଟୋର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ନଅଟି ଗ୍ରହ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଉପଗ୍ରହ, ଅଗଣିତ ଗ୍ରହାଣୁ ଏବଂ ଧୂମକେତୁକୁ ନେଇ ସୌରଜଗତ ଗଠିତ ବୋଲି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ବିଚାର କରୁଥିଲେ । ପ୍ରାୟ ୫୦ ବର୍ଷ ଧରି ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଥିଲା ଯେ ବୁଧ ଗ୍ରହଠାରୁ ପ୍ଲୁଟୋ ହେଉଛି ବଡ଼ । ମାତ୍ର ୧୯୭୮ ମସିହାରେ ପ୍ଲୁଟୋର ଉପଗ୍ରହ ଚାରୋନ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ପ୍ଲୁଟୋର ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ସଠିକଭାବେ ମାପିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ଏବଂ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ପୂର୍ବରୁ ଆକଳନ କରାଯାଇଥିବା ବସ୍ତୁତ୍ୱଠାରୁ ଏହା ବହୁତ କମ୍ । ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହେଉଛି ବୁଧ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ୨୦ ଭାଗରୁ ପ୍ରାୟ ଏକଭାଗ । ଏହାପରେ ପ୍ଲୁଟୋକୁ ସୌରଜଗତର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଗ୍ରହଭାବେ ବିବେଚନା କରାଗଲା । ଯଦିଓ ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତି ଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଗ୍ରହାଣୁ ବଳୟର ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହାଣୁ ସେରେସ୍‌ଠାରୁ ଏହା ୧୦ ଗୁଣ ଅଧିକ ଓଜନ, ତଥାପି ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଆମ ଉପଗ୍ରହ ଚନ୍ଦ୍ରର ମାତ୍ର ଏକପଞ୍ଚମାଂଶ । ପୁନଶ୍ଚ ଏହାର କେତେକ ଅସାଧାରଣ ପ୍ରକୃତି ଯଥା କକ୍ଷୀୟ ଉତ୍‌କେନ୍ଦ୍ରତା (Orbital eccentricity) ଯୋଗୁଁ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ଏହାର ପୃଥକତା ଜଣାପଡୁଥିଲା ।

୧୯୯୦ ଦଶକରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ପ୍ଲୁଟୋ ଥିବା ଅଞ୍ଚଳରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବାର ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହି ଅଞ୍ଚଳକୁ କୁଇପର ବଳୟ (Kuiper belt) କୁହାଯାଉଛି ଏବଂ ଏହି ଅଞ୍ଚଳରେ ଥିବା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ଲୁଟିନୋ (Plutino) କୁହାଗଲା । ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ଲୁଟୋ ହେଉଛି ବୃହତ୍ତମ । ଏହାପରେ ପ୍ଲୁଟୋକୁ ନେଇ ଅନେକ ତର୍କ ବିତର୍କ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । କେତେକ ଏହାକୁ ଗ୍ରହର ମାନ୍ୟତା ଦେବା ପାଇଁ ଅସ୍ୱୀକାର କଲେ । ୨୦୦୫ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ଆକାର ଓ କକ୍ଷରେ ପ୍ଲୁଟୋସହ ତୁଳନୀୟ ତିନୋଟି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଏହି ତିନୋଟି ହେଉଛି କ୍ୱେଓର୍ (Quaoar) ସେଡ୍‌ନା (Sedna) ଓ ଇରିସ୍ (Eris) । ଏହାପରେ ପ୍ରାୟ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଗଲା ଯେ ଏହି ତିନୋଟିକୁ ଗ୍ରହର ମାନ୍ୟତା ଦେବାକୁ ପଡ଼ିବ କିମ୍ବା ପ୍ଲୁଟୋକୁ ଗ୍ରହ ତାଲିକାରୁ ହଟାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ । ପୁନଶ୍ଚ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ନିଶ୍ଚିତଭାବେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ

ଭବିଷ୍ୟତରେ ପ୍ଲୁଟୋ ଆକାରର ଆହୁରି ଅନେକ ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବ ଏବଂ ପ୍ଲୁଟୋକୁ ଗ୍ରହ ତାଲିକାରେ ରଖିଲେ, ଗ୍ରହ ତାଲିକାର କଳେବର ବୃଦ୍ଧି ପାଇବ ।

୨୦୦୬ ମସିହାରେ ଇରିସ୍‌ର ଆକାର ପ୍ଲୁଟୋଠାରୁ ବୃହତ୍ତର ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିଲା ଏବଂ ବେସରକାରୀଭାବେ କେତେକ ଏହାକୁ ଦଶମ ଗ୍ରହଭାବେ ଅଭିହିତ କଲେ । ଏହିସବୁ କଳ୍ପନା କଳ୍ପନାର ଅବସାନ ଘଟାଇବା ପାଇଁ ୨୦୦୬ ମସିହା ଅଗଷ୍ଟ ମାସରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ସଂଘ (International Astronomical Union)ର ସାଧାରଣ ଅଧିବେଶନରେ ଏହା ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା ହେଲା । ପ୍ରଥମେ ଗ୍ୟରୋନ୍, ଇରିସ୍ ଓ ସେରେସ୍‌କୁ ଗ୍ରହ ତାଲିକାରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରିବାକୁ ବିଚାର କରାଯାଉଥିଲା । ମାତ୍ର ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଏହାକୁ ବିରୋଧ କରିବାରୁ ଶେଷରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକୁ ତିନି ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇ ସେଗୁଡ଼ିକର ସଠିକ ସଂଜ୍ଞା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଗଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି--

୧ । ଗ୍ରହ

ଗ୍ରହ (Planet) ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡ--

(କ) ଯାହା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବ,

(ଖ) ଯାହାର ଯଥେଷ୍ଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଥିବ, ଯେଉଁଥିପାଇଁ ଏହାର ଜଳସ୍ଥୈତିକ ସାମ୍ୟାବସ୍ଥା (Hydrostatic equilibrium) ଆକୃତି ପ୍ରାୟ ଗୋଲାକାର ଥିବ, ଏବଂ

(ଗ) ଯାହାର କକ୍ଷ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡର କକ୍ଷକୁ ଅତିକ୍ରମ କରୁ ନ ଥିବ ।

ଏହାର ତୃତୀୟ ସର୍ତ୍ତକୁ ପୂରଣ କରି ନ ପାରିବାରୁ ପ୍ଲୁଟୋ ଗ୍ରହ ତାଲିକାରୁ କଟିଗଲା । ଆଠଟି ଗ୍ରହ ହେଉଛି--ବୁଧ, ଶୁକ୍ର, ପୃଥିବୀ, ମଙ୍ଗଳ, ବୃହସ୍ପତି, ଶନି, ୟୁରାନସ ଓ ନେପଚୁନ୍ ।

୨ । ବାମନ ଗ୍ରହ

ବାମନ ଗ୍ରହ (Dwarf Planet) ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡ-

(କ) ଯାହା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବ,

(ଖ) ଯାହାର ଯଥେଷ୍ଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଥିବ ଯେଉଁଥିପାଇଁ ଏହାର ଜଳସ୍ଥୈତିକ ସାମ୍ୟାବସ୍ଥା ଆକୃତି ପ୍ରାୟ ଗୋଲାକାର ଥିବ,

(ଗ) ଯାହାର କକ୍ଷପଥ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡର କକ୍ଷକୁ ଅତିକ୍ରମ କରୁ ଥିବ ଏବଂ

(ଘ) ଯାହା ଗୋଟିଏ ଉପଗ୍ରହ ହୋଇ ନ ଥିବ ।

୩ । କ୍ଷୁଦ୍ର ସୌରଜଗତ ପିଣ୍ଡ

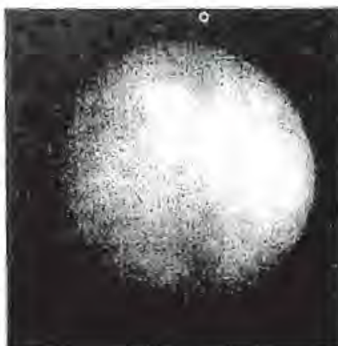
ଗ୍ରହ ଓ ଉପଗ୍ରହକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବା ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ପିଣ୍ଡକୁ କ୍ଷୁଦ୍ର ସୌରଜଗତ ପିଣ୍ଡ (Small Solar System Bodies) କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଗ୍ରହାଣୁ, ନେପଚୁନ୍ ଗ୍ରହ ବାହାରେ ଥିବା ଅସଂଖ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରପିଣ୍ଡ (Trans-Nepturian Objects), ଧୂମକେତୁ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରପିଣ୍ଡ ଅନ୍ତର୍ଗତ ।

ବାମନ ଗ୍ରହ

୨୦୦୮ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ସଂଘ ପାଞ୍ଚୋଟି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡକୁ ବାମନ ଗ୍ରହଭାବେ ଘୋଷଣା କରିଛି । ଏଥିମଧ୍ୟରୁ ସିଧାସଳଖ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ତିନୋଟି ପିଣ୍ଡ ଯଥା ସେରେସ୍, ପ୍ଲୁଟୋ ଓ ଇରିସ୍ ବାମନ ଗ୍ରହର ଯୋଗ୍ୟତା ଥିବାର ଜଣାପଡୁଥିବାବେଳେ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ଯଥା ହାଉମିଆ ଓ ମାକିମାକି ଗାଣିତିକ ଗଣନା ଦ୍ୱାରା ବାମନ ଗ୍ରହର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହୋଇଛି ।

୧ । ସେରେସ୍

ସେରେସ୍ ହେଉଛି ଗ୍ରହାଣୁ ବଳୟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବୃହତ୍ତମ ପିଣ୍ଡ । ୧୮୦୧ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ମାସ ୧ ତାରିଖରେ ଇଟାଲିର ସୌଖିନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଗିଉସିପୋ ପିଆଜି ଏହାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଆବିଷ୍କାରର ପ୍ରାୟ ୫୦ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗ୍ରହର ମାନ୍ୟତା ପାଇବା ପରେ ଏହାକୁ ଗ୍ରହାଣୁ କୁହାଗଲା । ୨୦୦୬ ମସିହା ସେପ୍‌ଟେମ୍ବର ମାସ ୧୩ ତାରିଖରେ ଏହା ବାମନ ଗ୍ରହର ମାନ୍ୟତା ପାଇଲା । ଆମେରିକାର ମହାକାଶ ସଂସ୍ଥା 'ନାସା' ୨୦୦୭ ମସିହା ସେପ୍‌ଟେମ୍ବର ମାସରେ ଅନ୍ୟତମ ଗ୍ରହାଣୁ ଭେଷ୍ଟା ଓ ସେରେସ୍ ଅଭିମୁଖେ 'ଡନ୍' (Dawn) ନାମକ ମହାକାଶ ଯାନ ପଠାଇଛି । ଏହା ୨୦୧୫ ମସିହାରେ ସେରେସ୍ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିବ ।



(ସେରେସ୍)

୨ । ପ୍ଲୁଟୋ

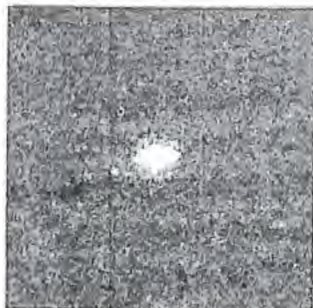
ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ କ୍ଲାଇଡ୍ ଉଇଲିୟମ୍ ଟମ୍‌ବୋ ପ୍ଲୁଟୋ (Pluto)କୁ ୧୯୩୦ ମସିହା ଫେବୃୟାରୀ ମାସ ୧୮ ତାରିଖରେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଆବିଷ୍କାର ପରେ ୭୬ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗ୍ରହ ତାଲିକାରେ ରହିବା ପରେ ୨୦୦୬ ମସିହା ଅଗଷ୍ଟ ମାସ ୨୪ ତାରିଖରେ ଏହା ବାମନ ଗ୍ରହ ତାଲିକାରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଲା । ୧୯୭୮ ମସିହାରେ ପ୍ଲୁଟୋର ବୃହତ୍ତମ ଉପଗ୍ରହ ଶ୍ୟାରୋନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ଏହାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୧୩୦୦ କି.ମି. । ୨୦୦୫ ମସିହାରେ ପ୍ଲୁଟୋର ଦୁଇଟି ଛୋଟ ଉପଗ୍ରହ ନିକ୍ସ ଓ ହାଇଡ୍ରା ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ୨୦୧୧ ମସିହାରେ ପ୍ଲୁଟୋର ଆଉ ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ଉପଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ଏହାର ଆକାର ମାତ୍ର ୧୩ ରୁ ୧୪ କି.ମି. ମଧ୍ୟରେ ହେବ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଉଛି । ଏହାର ଅସ୍ଥାୟୀ ନାମ ପି-୪ (P-4) ରଖାଯାଇଛି ।



(ପ୍ଲୁଟୋ)

୩ । ଇରିସ୍

ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର କାଲଟେକ୍ ସଂସ୍ଥାର ମାଇକ୍ ବ୍ରାଉନ୍ ୨୦୦୩ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ମାସ ୨୧ ତାରିଖରେ ଇରିସ୍ (Eris)କୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଏହାର ଅସ୍ଥାୟୀ ନାମ 2003UB313 ଥିଲା । ଗ୍ରୀକ୍ ପୁରାଣର କଳହ ଦେବୀଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଏହାର ନାମ ଇରିସ୍ ରଖାଯାଇଛି । ଗ୍ରୀକ୍ ପୁରାଣ ଅନୁଯାୟୀ ଇରିସ୍ ବିଭିନ୍ନ ଦେବୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଗଣ୍ଡଗୋଳ ଘଟାଇ ଟ୍ରୋଜାନ୍ ଯୁଦ୍ଧର ସୂତ୍ରପାତ କରାଇଥିଲେ । ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ଆମର ଆଲୋଚିତ ଇରିସ୍ ପିଣ୍ଡ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଗ୍ରହର

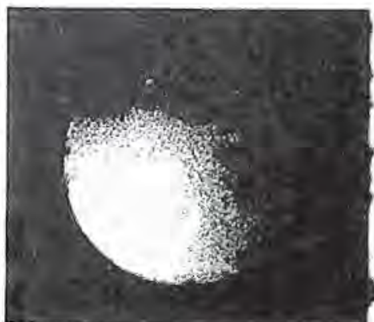


(ଇରିସ୍)

ଏକ ସଠିକ୍ ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କରିବା ପାଇଁ ବାଧ୍ୟ କରିଥିଲା ଏବଂ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବାଦାନୁବାଦ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା । ଏହାଯୋଗୁଁ ପ୍ଲୁଟୋ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହର ମାନ୍ୟତା ହରାଇଲା କହିଲେ ଚଳେ ।

ଇରିସ୍‌ର ଆକାର ହେଉଛି ପ୍ଲୁଟୋଠାରୁ ବଡ଼ । ଏହାର ଗୋଟିଏ ଉପଗ୍ରହ ଅଛି । ଏହାର ନାମ ହେଉଛି ଡାଇସ୍‌ନୋମିଆ (Dysnomia) । ଗ୍ରୀକ୍ ପୁରାଣରେ ମଧ୍ୟ ଡାଇସ୍‌ନେମିଆ ହେଉଛି ଇରିସ୍‌ର କନ୍ୟା । ୨୦୦୬ ମସିହା ସେପ୍‌ଟେମ୍ବର ମାସ ୧୩ ତାରିଖରେ ଇରିସ୍‌କୁ ବାମନ ଗ୍ରହଭାବେ ଘୋଷଣା କରାଗଲା ।

୪ । ମାକିମାକି

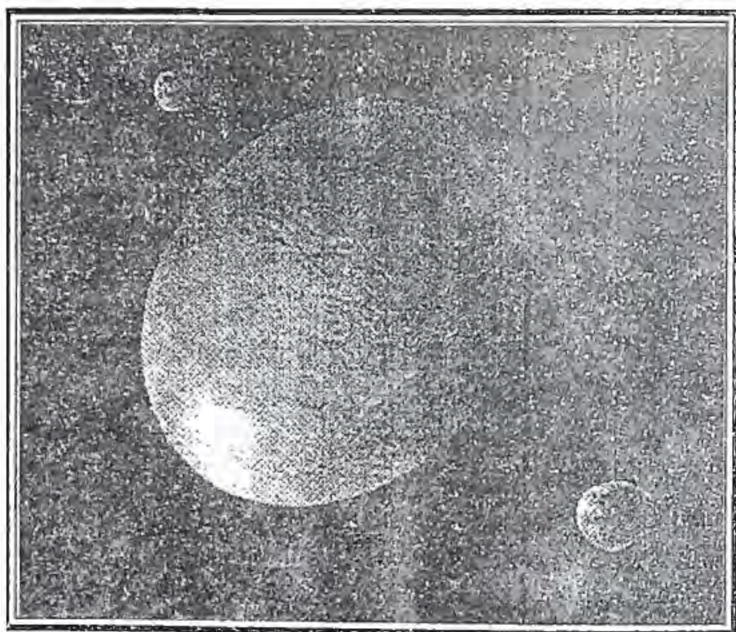

(ମାକିମାକି

ମାଇକ୍ ବ୍ରାଉନ୍ ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ମାକିମାକି (Makemake) ୨୦୦୫ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସ ୩୧ ତାରିଖରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ଇଷ୍ଟର ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜର ଦେବତାଙ୍କ ନାମରେ ଏହାକୁ ନାମିତ କରାଯାଇଛି । ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଥେନ୍ ଓ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି । ଏହାର କୌଣସି ଉପଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇ ନାହିଁ । ଏହା ୨୦୦୮ ମସିହା ଜୁଲାଇ ମାସ ୧୧ ତାରିଖରେ ବାମନ ଗ୍ରହଭାବେ ଘୋଷିତ ହେଲା ।

୫ । ହାଉମିଆ

୨୦୦୪ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ମାସ ୨୮ ତାରିଖରେ ହାଉମିଆ (Haumea) ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ଏହାକୁ ସ୍ପେନ୍‌ର ସିଏରା ନେଭାଦା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାରର ଜୋସେ ଲୁଇସ୍ ଓର୍ଟିକ୍ ଏବଂ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ମାଇକ୍ ବ୍ରାଉନ୍ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ଆବିଷ୍କାର କରିଛନ୍ତି । ହାୱାଇ ଦ୍ୱୀପର ପୁରାଣ ଦେବୀଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଏହାର ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି । ଏହାର ବ୍ୟାସ ପ୍ଲୁଟୋ ବ୍ୟାସ ସହ ପ୍ରାୟ ସମାନ, ମାତ୍ର ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହେଉଛି ପ୍ଲୁଟୋ ବସ୍ତୁତ୍ୱର

ମାତ୍ର ୩୨ ପ୍ରତିଶତ । ପ୍ଲୁଟୋ ଓ ମାକିମାକି ପରେ କୁଇପର ବଳୟରେ ଏହା ହେଉଛି ତୃତୀୟ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କ । ଏହାର ଦୁଇଟି ଉପଗ୍ରହ ଅଛି । ଉପଗ୍ରହ ଦୁଇଟିର ନାମ ହେଉଛି ହିଆକା (Hiaka) ଓ ନମାକା (Namaka) । ମାଇକ୍ ବ୍ରାଉନ୍‌ଙ୍କ ଦଳ ଉପଗ୍ରହ ଦୁଇଟିକୁ ଯଥାକ୍ରମେ ୨୦୦୫ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ମାସ ୨୬ ତାରିଖ ଓ ୨୦୦୫ ମସିହା ଜୁନ୍ ମାସ ୩୦ ତାରିଖରେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ହିଆକାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୩୧୦ କି.ମି. ଓ ଏହା ୪୯ ଦିନରେ ଥରେ ହାଉମିଆ ଚାରିପଟେ ଘୁରିଆସେ । ନମାକାର ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ ହେଉଛି ୧୮ ଦିନ । ହାୱାଇ ପୁରାଣରେ ହିଆକା ଓ ନମାକା ହେଉଛନ୍ତି ଦେବୀ ହାଉମିଆଙ୍କର ଦୁଇ ପୁତ୍ର । ୨୦୦୮ ମସିହା ସେପ୍‌ଟେମ୍ବର ମାସ ୧୭ ତାରିଖରେ ହାଉମିଆ ବାମନ ଗ୍ରହ ତାଲିକାରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହେଲା ।



(ହାଉମିଆ ଏବଂ ଏହାର ଦୁଇ ଉପଗ୍ରହ)

ବାମନ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ବିଭିନ୍ନ ତଥ୍ୟ ସାରଣୀ-୧ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

ବାମନ ଗ୍ରହର ଚିହ୍ନଟ

କୌଣସି ପିଣ୍ଡକୁ ବାମନ ଗ୍ରହର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରିବାକୁ ହେଲେ ଏହାର ସଂଜ୍ଞାକୁ ଭଲଭାବେ ବୁଝିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଗ୍ରହ ପରି ବାମନ ଗ୍ରହର ଜଳସ୍ଥୈତିକ ସାମ୍ୟାବସ୍ଥା ଆକାର ରହିବା ଦରକାର । ଜଳସ୍ଥୈତିକ ସାମ୍ୟାବସ୍ଥା ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଏହାର ପୃଷ୍ଠରେ କୌଣସି ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣୀୟ ଅସନ୍ତୁଳନ (Gravitational imbalance) ନ ଥିବ । ଏହାର ପୃଷ୍ଠରେ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଗୋଟିଏ ସ୍ତର ରଖିଲେ ତାହା ପୃଷ୍ଠର ଆକାର ନେବ । ସାଧାରଣତଃ ଏହି ସର୍ତ୍ତ ପୂରଣ ପାଇଁ ପିଣ୍ଡ ଗୋଲାକାର ହୋଇଥାଏ । ମାତ୍ର ଗୋଲାକାର ନ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ଏହି ସର୍ତ୍ତ ପୂରଣ ହୋଇପାରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ବାମନ ଗ୍ରହ ହାଉମିଆ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଅଣ-ଗୋଲକୀୟ ପିଣ୍ଡ ଏବଂ ଏହାର ଜଳସ୍ଥୈତିକ ସାମ୍ୟାବସ୍ଥା ଅଛି । ଏହାର ଦୀର୍ଘ ଅକ୍ଷ (Major axis)ର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଲଘୁ ଅକ୍ଷ (Minor axis) ର ଦୁଇଗୁଣ ।

ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ସଂଘ ବାମନ ଗ୍ରହର ଆକାର ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଉପର ଓ ତଳ ସୀମା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରି ନାହିଁ । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉପର ସୀମା ନ ଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଯଦି ଏହା ବୁଧଠାରୁ ଆକାର କିମ୍ବା ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାର କକ୍ଷ ନିକଟରେ ଥିବା କୌଣସି ପିଣ୍ଡର କକ୍ଷକୁ ଅତିକ୍ରମ କରୁଥାଏ, ତାହାହେଲେ ତାକୁ ବାମନ ଗ୍ରହ କୁହାଯିବ । ପିଣ୍ଡଟି ଜଳସ୍ଥୈତିକ ସାମ୍ୟାବସ୍ଥା ଆକୃତି (Shape) ହାସଲ କରିବା ଉପରେ ତଳ ସୀମା ନିର୍ଭର କରେ । ମାତ୍ର ଯେଉଁ ମାପ (Size) କିମ୍ବା ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ଗୋଟିଏ ପିଣ୍ଡ ଏହି ଆକୃତି ହାସଲ କରିଥାଏ, ତାହା ପିଣ୍ଡର ସଂରଚନା (Composition) ଓ ତାପୀୟ ଇତିହାସ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ୨୦୦୭ ମସିହାରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ସଂଘର ମୂଳ ଚିଠାରେ ପ୍ରସ୍ତାବ ଦିଆଯାଇଥିଲା ଯେ ୫x୧୦^{୨୦} କି.ଗ୍ରା.ରୁ ଅଧିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ୮୦୦ କି.ମି.ରୁ ଅଧିକ ବ୍ୟାସଥିବା ପିଣ୍ଡ ଯଦି ଜଳସ୍ଥୈତିକ ସାମ୍ୟାବସ୍ଥା ଆକୃତି ହାସଲ କରିଥାଏ, ତାହାହେଲେ ତାକୁ ବାମନ ଗ୍ରହ କୁହାଯିବ । ମାତ୍ର ଶେଷ ଚିଠାରେ ଏହା ରହି ନ ଥିଲା । ନେପଚୁନ୍ ଗ୍ରହ ବାହାରେ ଥିବା ୪୦୦ କି.ମି. ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଅନେକ ବରଫ ପିଣ୍ଡ ଜଳସ୍ଥୈତିକ ସାମ୍ୟାବସ୍ଥା ହାସଲ କରିଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି । ଏହା ହାସଲ କରିବାରେ ସବୁଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ପିଣ୍ଡ ହେଉଛି ମିମାସ୍ (Mimas) ଓ ଏହାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୪୦୦ କି.ମି. ।

କୌଣସି ପିଣ୍ଡର କକ୍ଷ ଏହା ନିକଟରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ପିଣ୍ଡର କକ୍ଷକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବ ନା ନାହିଁ, ଏହାକୁ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଆଲାମ୍ ଷ୍ଟର୍ଣ୍ଣ ଓ ହାରୋଲ୍ଡ ଲେଭିସନ୍ ଗୋଟିଏ ସୂତ୍ର ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି । ସେମାନେ ଏହାକୁ λ (ଲାମ୍ବଡ଼ା) ଚିହ୍ନରେ ସୂଚୀତ

କରିଛନ୍ତି । ଏହା ପିଣ୍ଡର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବର୍ଗ ସହ ସମାନୁପାତୀ ଏବଂ ପିଣ୍ଡର ପରିକ୍ରମଣ ସହ ପ୍ରତି ଲୋମାନୁପାତୀ (Inversely proportional) । ଅର୍ଥାତ୍,

$$\lambda = k\frac{m^2}{p}$$

ଏଠାରେ m = ବସ୍ତୁତ୍ୱ

p = ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ

k = ଧ୍ରୁବାଙ୍କ

ସୌରଜଗତର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଗ୍ରହ ଏବଂ କୁଇପର ବଳୟ ଓ ଗ୍ରହାଣୁ ବଳୟରେ ଥିବା ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ମୂଲ୍ୟରେ ପାଞ୍ଚବର୍ଗର ପରିମାଣ (Magnitude)ର ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହୁଛି (ସାରଣୀ-୨ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ) ।

ଏହି ସୂତ୍ରକୁ ଆଧାର କରି ଷ୍ଟିଭେନ୍ ସୋଟର୍ ଓ ଅନ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାଚଳର (Parameter) ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେଲେ, ଯେଉଁଥିରୁ ସୌରଜଗତର ଆଠଟି ଗ୍ରହ ଓ ବାମନ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକୁ କକ୍ଷ ଅତିକ୍ରମ ନ କରିବା କ୍ଷମତାଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିହେବ । ସେମାନଙ୍କ ମତରେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସଂଘର୍ଷ, ପ୍ରଗ୍ରହଣ (Capture) କିମ୍ବା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବିକ୍ଷୋଭ (Gravitational disturbance) ଦ୍ୱାରା ଏହାର କକ୍ଷ ନିକଟରେ ଥିବା ଛୋଟ ଛୋଟ ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକୁ ବାହାର କରିଦିଅନ୍ତି । ମାତ୍ର ବାମନ ଗ୍ରହର କ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଯୋଗୁଁ ଏହା ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ସୋର୍ ଏହି ପ୍ରାଚଳର ନାମ ଗ୍ରହୀୟ ବିଭେଦକ (Planetary discriminant) ନାମ ଦେଲେ ଏବଂ ଏହାକୁ μ (ମ୍ୟୁ) ଚିହ୍ନଦ୍ୱାରା ସୂଚୀତ କଲେ । ଏହା ପିଣ୍ଡର ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ପିଣ୍ଡର କକ୍ଷୀୟ ଅଞ୍ଚଳରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ପିଣ୍ଡର ବସ୍ତୁତ୍ୱସମୂହ ଦ୍ୱାରା ଭାଗକରି ମିଳିଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍;

$$\mu = \frac{M}{m}$$

ଏଠାରେ M = ପିଣ୍ଡର ବସ୍ତୁତ୍ୱ

m = ପିଣ୍ଡର କକ୍ଷୀୟ ଅଞ୍ଚଳରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ପିଣ୍ଡର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ସମଷ୍ଟି । ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ସଂଘ ଏହାକୁ ଗ୍ରହଣ କରିନେଇଛି । ସାରଣୀ-୨ରେ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହ ଓ ବାମନ ଗ୍ରହର λ ଓ μ ମୂଲ୍ୟ ଦିଆଯାଇଛି ।

ସାରଣୀ-୧ : ବାମନ ଗ୍ରହ

ନାମ	ବ୍ୟାସ (କି.ମି.)	ବସ୍ତୁତ୍ୱ (ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହିସାବରେ)	ସାନ୍ଦ୍ରତା (କି.ଗ୍ରା./ ଘନମିଟର)	ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତା (ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ଏକକ)	ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ (ବର୍ଷ)	କକ୍ଷୀୟ ଉତ୍କେନ୍ଦ୍ରତା
ସେରସ୍	୯୭୪.୬	୦.୦୦୦୨	୨.୦୮	୨.୭୭	୪.୬୦	୦.୦୮୦
ପ୍ଲୁଟୋ	୨୩୦୬.୦	୦.୦୦୨୧	୨.୦୦	୩୯.୪୮	୨୪୮.୦୯	୦.୨୪୯
ହାଉମିଆ	୧୧୫୦.୦	୦.୦୦୦୮	୨.୬-୩.୩୦	୪୩.୩୪	୨୮୫.୪୦	୦.୧୮୯
ମାକିମାକି	୧୫୦୦.୦	୦.୦୦୦୮	୨.୦୦	୪୫.୭୯	୩୦୯.୯୦	୦.୧୫୯
ଇରିସ୍	୨୪୦୦.୦	୦.୦୦୨୫	୨.୩୦	୬୭.୬୭	୫୫୭.୦୦	୦.୪୪୨

ସାରଣୀ-୨ : ଗ୍ରହୀୟ ବିଭେଦକ

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ଗ୍ରହ/ବାମନ ଗ୍ରହର ନାମ	ବସ୍ତୁତ୍ୱ (ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଆକାରରେ)	λ / λ_{E^*}	μ
୧.	ବୁଧ	୦.୦୫୫	୦.୦୧୨୬	୯.୧×୧୦^{୪}
୨.	ଶୁକ୍ର	୦.୮୧୫	୧.୦୮	୧.୩୫×୧୦^{୬}
୩.	ପୃଥିବୀ	୧.୦	୧.୦	୧.୭×୧୦^{୬}
୪.	ମଙ୍ଗଳ	୦.୧୦୭	୦.୦୦୬୧	୧.୮×୧୦^{୫}
୫.	ବୃହସ୍ପତି	୩୧୭.୭	୮୫୧୦	୬.୨୫×୧୦^{୫}
୬.	ଶନି	୯୫.୨	୩୦୮	୧.୯×୧୦^{୫}
୭.	ୟୁରାନ୍ସ	୧୪.୫	୨.୫୧	୨.୯×୧୦^{୪}
୮.	ନେପଚୁନ୍	୧୭.୧	୧.୭୯	୨.୪×୧୦^{୪}
୯.	ସେରସ୍	୦.୦୦୦୧୫	୮.୭×୧୦^{-୯}	୦.୩୩
୧୦.	ପ୍ଲୁଟୋ	୦.୦୦୨୨	୧.୯୫×୧୦^{-୮}	୦.୦୭୭
୧୧.	ଇରିସ୍	୦.୦୦୨୮	୩.୫×୧୦^{-୮}	୦.୧୦
୧୨.	ମାକିମାକି	୦.୦୦୦୬୭	୧.୪୫×୧୦^{-୯}	୦.୦୨
୧୩.	ହାଉମିଆ	୦.୦୦୦୬୭	୧.୭୨×୧୦^{-୯}	୦.୦୨

$^*\lambda_E$ = ପୃଥିବୀର λ

ଉପସଂହାର

ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ସଂଘ ଯଦିଓ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମୋଟ ପାଞ୍ଚୋଟି ବାମନ ଗ୍ରହକୁ ସ୍ୱୀକୃତି ଦେଇଛି, ସନ୍ଦେହ କରାଯାଉଛି ଯେ ସୌରଜଗତରେ ଅତି କମ୍‌ରେ ଆହୁରି ୪୦ଟି ପିଣ୍ଡ ଅଛି, ଯାହା ବାମନ ଗ୍ରହର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହୋଇପାରିବ । ପୁନଶ୍ଚ ଆକଳନ କରାଯାଇଛି ଯେ ସମଗ୍ର କୁଇପର ବଳୟକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲେ ୨୦୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାମନ ଗ୍ରହ ମିଳିବ ଏବଂ କୁଇପର ବଳୟ ବାହାର ଅଞ୍ଚଳକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲେ ଏହି ସଂଖ୍ୟା ୨୦୦୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପହଞ୍ଚିପାରେ ।

ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୌଣସି ମହାକାଶଯାନ କିମ୍ବା ପ୍ରୋବ୍ (Probe) କୌଣସି ବାମନ ଗ୍ରହକୁ ଯାଇ ନାହିଁ । ଏଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଶେଷ ତଥ୍ୟ ଜଣା ନାହିଁ । ଆମେରିକାର ମହାକାଶ ସଂସ୍ଥା 'ନାସା' ସେରେସ୍‌କୁ ଡନ୍ (Duwn) ଓ ପ୍ଲୁଟୋକୁ ନିଉ ହୋରିଜନ୍‌ସ (New Horizons) ଯାନ ପଠାଇବାର ଯୋଜନା କରିଛି । ଏହି ଦୁଇଟି ୨୦୧୫ ମସିହାରେ ବାମନ ଗ୍ରହ ଦୁଇଟି ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିବା ଯୋଜନା ଅଛି । ପୁନଶ୍ଚ ଡନ୍ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ବାମନ ଗ୍ରହ ଭେଷ୍ଟା (Vesta) ନିକଟ ଦେଇ ୨୦୧୧ ମସିହାରେ ଗତିକରି ତାକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବ ।



ଜୋହାନ୍ସ କେପଲର ଓ ଗ୍ରହ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ନିୟମ

ଜୋହାନ୍ସ କେପଲର :

ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଜଣେ ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ହେଉଛନ୍ତି ଜୋହାନ୍ସ କେପଲର । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତିନୋଟି ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କରି ସେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଇତିହାସରେ ଅମର ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି ।

କେପଲର ଜର୍ମାନୀର ୱେଲ୍‌ଠାରେ ୧୫୭୧ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ମାସ ୨୭ ତାରିଖରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପିତା ହେନେରିକ୍ କେପଲର ସୈନ୍ୟବାହିନୀରେ କାମ କରୁଥିଲେ । ଜୋହାନ୍ସ କେପେଲରଙ୍କୁ ପାଞ୍ଚବର୍ଷ ବୟସ ବେଳେ ତାଙ୍କ ପିତା ପରିବାରକୁ ଛାଡ଼ି ଅନ୍ୟତ୍ର ଚାଲିଯାଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ମାତା କାଥାରିନା ଗୁଲଡେନ୍‌ମାନ୍ ଚେରମୂଳୀ ଔଷଧ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରୁଥିଲେ । ସେ ଗୁଣିଗାରେଡ଼ି କରୁଥିବାର ମଧ୍ୟ ଆରୋପ ହୋଇଥିଲା । ଚାରିବର୍ଷ ବୟସବେଳେ ଭୟଙ୍କର ବସନ୍ତ ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ କେପଲରଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଗଲା ଓ ହାତ କେମ୍ପା ହୋଇଗଲା ଏବଂ ତାଙ୍କ ଶରୀର ମଧ୍ୟ ଅତି ଦୁର୍ବଳ ହୋଇପଡ଼ିଲା । ସେ ଧର୍ମଯାଜକ ହେବାକୁ ଇଚ୍ଛା କରି ଧର୍ମଶାସ୍ତ୍ର ଅଧ୍ୟୟନ କଲେ । ବିଦ୍ୟାଳୟ ପରୀକ୍ଷାରେ କୃତିତ୍ୱର ସହ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ବୃତ୍ତି ସହ ଟ୍ୟୁବିନଜେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଲେ । ସେଠାରେ ସେ କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତବାଦକୁ ପଢ଼ି ଗଣିତ ଓ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହେଲେ ଏବଂ ଏଥିରେ ଭଲ ଫଳ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଇଲେ । ଫଳରେ ମାତ୍ର ୨୩ ବର୍ଷ ବୟସରେ ୧୫୯୪ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ଗ୍ରାଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଗଣିତ ପ୍ରଫେସର ପଦରେ ନିଯୁକ୍ତି ମିଳିଲା ।

ଗ୍ରାଜ୍‌ରେ ଥିବାବେଳେ କେପଲର ୧୫୯୬ ମସିହାରେ କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ମତକୁ ସମର୍ଥନ କରି 'ବିଶ୍ୱ ରହସ୍ୟ' (Mysterium Cosmographicum) ନାମକ ଗୋଟିଏ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଥିଲେ । ସେ ଏହି ପୁସ୍ତକକୁ ସେ ସମୟରେ ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଟାଇକୋ ବ୍ରାହେଙ୍କ ସମେତ ଅନ୍ୟ କେତେଜଣ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ଙ୍କ ନିକଟକୁ ପଠାଇଲେ । ଏହାପରେ ବ୍ରାହେ ଓ କେପଲରଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ମତବାଦ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ବିଷୟ ଉପରେ ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ ଚାଲିଲା ।



(କେପଲର)



(ଟାଇକୋ ବ୍ରାହେ)

ଏହି ସମୟରେ ପ୍ରୋଟେଷ୍ଟାଣ୍ଟ୍ ଓ କାଥଲିକ୍‌ଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଧର୍ମଯୁଦ୍ଧ ଲାଗିଲା । କେପଲର ହେଉଛନ୍ତି ପ୍ରୋଟେଷ୍ଟାଣ୍ଟ୍ ସମ୍ପ୍ରଦାୟର । କାଥଲିକ୍‌ମାନେ ତାଙ୍କୁ ବିରୋଧ କଲେ । ଏଣୁ ସେ ୧୬୦୦ ମସିହାରେ ଗ୍ରାଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଛାଡ଼ିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେଲେ । ଏହାପରେ ସେ ପ୍ରେଗ୍‌ରେ ଟାଇକୋ ବ୍ରାହେଙ୍କ ସହକର୍ମୀଭାବେ ଯୋଗ ଦେଲେ । ବ୍ରାହେ ସମ୍ରାଟ ଦ୍ୱିତୀୟ ରୁଡୋଲ୍‌ଫଙ୍କ ଦରବାରରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ଭାବେ କାମ କରୁଥିଲେ । ସେ କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତକୁ ଗ୍ରହଣ କରୁ ନ ଥିଲେ । ସେ ଅତ୍ୟନ୍ତ କଠିନ ପରିଶ୍ରମ କରି ଖାଲିଆଖିରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରି ଗ୍ରହ-ନକ୍ଷତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ । ୧୬୦୧ ମସିହାରେ ତାଙ୍କର ହଠାତ୍ ଦେହାନ୍ତ ହେଲା । ଏହାପରେ କେପଲର ରାଜଦରବାରରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ଭାବେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେଲେ । ବ୍ରାହେଙ୍କ ସଂଗୃହୀତ ତଥ୍ୟ ଏବଂ ନିଜ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ବିଶ୍ଳେଷଣଦ୍ୱାରା ସେ ୧୬୦୯ ମସସିହାରେ 'ନୂତନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ' (Astronomia Nova) ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ଏଥିରେ ସେ ଗ୍ରହ ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ନିୟମ ଲେଖିଥିଲେ । ପରେ ୧୬୧୯ ମସିହାରେ ସେ ତୃତୀୟ ନିୟମକୁ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ।

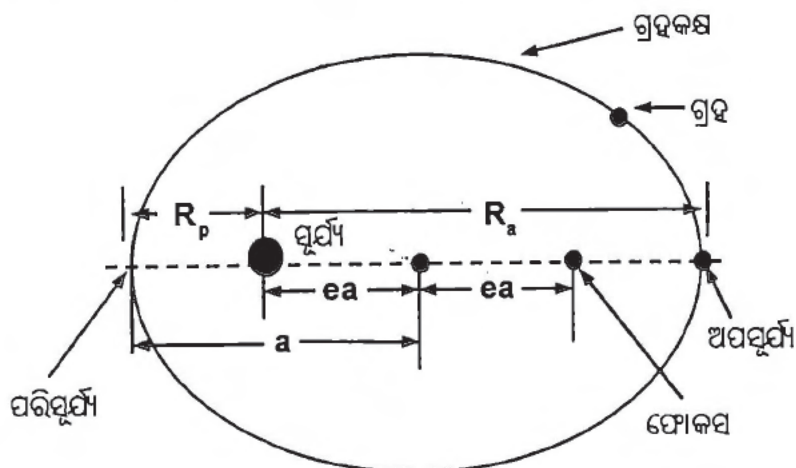
କେପଲର ମଧ୍ୟ ଆଲୋକ ବିଜ୍ଞାନ ଉପରେ କେତେକ ମୌଳିକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ପିନ୍ ହୋଲ୍ କ୍ୟାମେରା, ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ମନୁଷ୍ୟର ଚକ୍ଷୁରେ କିପରି ପ୍ରତିଛବି ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି, ଏହାକୁ ସେ ବୁଝାଇଥିଲେ । ସେ ଚକ୍ଷୁର ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି ଓ

ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ଦୋଷକୁ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ଯବକାଚ ନିୟମର ବିକାଶ କରିଥିଲେ । ସେ ୧୬୦୪ ମସିହାରେ ଆଲୋକ ବିଜ୍ଞାନ ଉପରେ 'ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଆଲୋକୀୟ ଭାଗ' (Astronomical Pars Optica) ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଥିଲେ । ଏହି ପୁସ୍ତକକୁ ଆଧୁନିକ ଆଲୋକ ବିଜ୍ଞାନର ମୂଳଦୁଆଭାବେ ମନେ କରାଯାଏ । କେପଲର କକ୍ଷ (Orbit) ଓ ଉପଗ୍ରହ (Satellite) ଶବ୍ଦ ଦୁଇଟିକୁ ପ୍ରଥମେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ସେ ସୋମ୍‌ନିୟମ୍ (Somnium) ନାମରେ ଗୋଟିଏ କାଳ୍ପନିକ ବିଜ୍ଞାନ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଥିଲେ । ଜଣେ ମନୁଷ୍ୟ ସ୍ୱପ୍ନରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଯାତ୍ରା କରି ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଥିଲା । ବିଜ୍ଞାନ ଉପରେ ସମ୍ଭବତଃ ଏହା ପୃଥିବୀର ପ୍ରଥମ କାଳ୍ପନିକ ପୁସ୍ତକ ଥିଲା ।

କେପଲର ୧୬୩୦ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସ ୧୫ ତାରିଖରେ ରେଜେନ୍‌ସବର୍ଗଠାରେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କଲେ ।

କେପଲରଙ୍କ ନିୟମ :

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ଘୂର୍ଣ୍ଣନକୁ ନେଇ କେପଲର ଯେଉଁ ତିନୋଟି ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ, ତାହା କେପଲରଙ୍କ ନିୟମଭାବେ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ।



$$R_a = a(1+e),\ R_p = a(1-e)$$

(ଚିତ୍ର-୧ ଦୀର୍ଘବୃତ୍ତୀୟ କକ୍ଷ)

ପ୍ରଥମ ନିୟମ :

"ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଏକ ଦୀର୍ଘବୃତ୍ତ ବା ଇଲିପ୍ସରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦୀର୍ଘ ବୃତ୍ତର ମୁଖ୍ୟ ଅକ୍ଷରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ଫୋକ୍ସ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକରେ ଅବସ୍ଥାନ କରେ ।" ଏହା 'କକ୍ଷ ନିୟମ' ଭାବେ ମଧ୍ୟ ଜଣା ।

ଚିତ୍ରରେ a = ଇଲିପ୍ସର ମୁଖ୍ୟ ଅକ୍ଷାର୍ଦ୍ଧ (Semi-major axis)

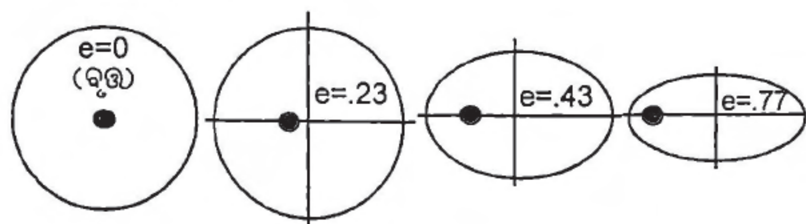
e = ଉତ୍‌କେନ୍ଦ୍ରତା (Eccentricity)

R_a = ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଗ୍ରହରର ସର୍ବାଧିକ ଦୂରତା

R_p = ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଗ୍ରହରର ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତା

କକ୍ଷର ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଗ୍ରହର ଦୂରତା ସର୍ବାଧିକ, ସେହି ସ୍ଥାନକୁ କକ୍ଷର ଅପସୂର୍ଯ୍ୟ (Aphelion) କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଗ୍ରହର ଦୂରତା ସର୍ବନିମ୍ନ, ସେହି ସ୍ଥାନକୁ କକ୍ଷର ପରିସୂର୍ଯ୍ୟ (Perihelion) କୁହାଯାଏ ।

ଗୋଟିଏ ଇଲିପ୍ସର ଉତ୍‌କେନ୍ଦ୍ରତା ଏହାର ଦୁଇ ଫୋକସ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତା ଓ ମୁଖ୍ୟ ଅକ୍ଷର ଅନୁପାତ ସହ ସମାନ । ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତର ଉତ୍‌କେନ୍ଦ୍ରତା ହେଉଛି ଶୂନ । ଚିତ୍ର-୨ରେ ବିଭିନ୍ନ ଉତ୍‌କେନ୍ଦ୍ରତା ଥିବା ଇଲିପ୍ସ ଦେଖାଯାଇଛି । ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତକୁ ଶୂନ ଉତ୍‌କେନ୍ଦ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଇଲିପ୍ସ କୁହାଯାଇପାରେ । ସାରଣି-୧ରେ ସୌରମଣ୍ଡଳର ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହର ଉତ୍‌କେନ୍ଦ୍ରତା ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ବୁଧ କକ୍ଷର ଉତ୍‌କେନ୍ଦ୍ରତା ହେଉଛି ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ।



(ଚିତ୍ର-୨ ବିଭିନ୍ନ ଉତ୍‌କେନ୍ଦ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଇଲିପ୍ସ)

ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ କାହିଁକି ଦୀର୍ଘବୃତ୍ତୀୟ କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି, ତାହା କେପଲର ଜାଣିପାରି ନ ଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପରେ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ (୧୬୬୨-୧୭୨୭) ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହା ହେଉଛି, "ବିଶ୍ୱର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ବସ୍ତୁକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ । ଆକର୍ଷଣ ବଳ ବସ୍ତୁ ଦୁଇଟିର ବସ୍ତୁତ୍ୱର

ଗୁଣଫଳ ସହ ସମାନୁପାତୀ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତାର ବର୍ଗ ସହ ପ୍ରତିଲୋମାନୁପାତୀ ।" ଅର୍ଥାତ୍,

$$F = G\frac{Mm}{r^2}$$

ଏଠାରେ F = ଆକର୍ଷଣ ବଳ

M,m = ବସ୍ତୁ ଦୁଇଟିର ବସ୍ତୁତ୍ୱ

r = ବସ୍ତୁ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତା

G = ମହାକର୍ଷଣ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ

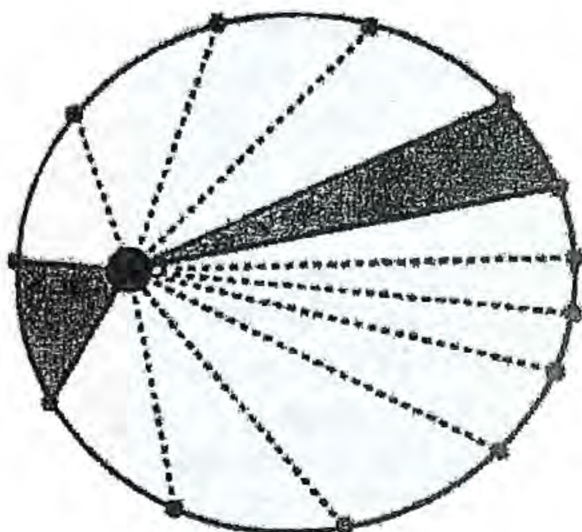
ସାରଣି-୧

ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହର ଉତ୍କେନ୍ଦ୍ରତା

ଗ୍ରହ	ଉତ୍କେନ୍ଦ୍ରତା
ବୁଧ	୦.୨୦୬
ଶୁକ୍ର	୦.୦୦୬୮
ପୃଥିବୀ	୦.୦୧୬୭
ମଙ୍ଗଳ	୦.୦୯୩୪
ବୃହସ୍ପତି	୦.୦୪୮୫
ଶନି	୦.୦୫୫୬
ୟୁରାନସ	୦.୦୪୭୨
ନେପଚୁନ୍	୦.୦୦୮୬

ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ :

"ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହକୁ ଯୋଗ କରୁଥିବା ସରଳରେଖା ସମାନ ସମୟରେ ସମାନ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିରୂପଣ କରେ ।" ଅର୍ଥାତ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହକୁ ଯୋଗ କରୁଥିବା ସରଳରେଖାର କ୍ଷେତ୍ରୀୟ ପରିବେଗ (Arial velocity) ସର୍ବଦା ସମାନ । ଗ୍ରହଟି ସୂର୍ଯ୍ୟ ନିକଟରେ ଥିବାବେଳେ ଅଧିକ ବେଗରେ ଘୂରିଥାଏ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରେଇଗଲେ ଏହା କମ୍ ବେଗରେ ଗତି କରିଥାଏ । ଏହାକୁ 'କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିୟମ' କୁହାଯାଏ ।



(ଚିତ୍ର-୩ କେପଲରଙ୍କ ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ)

କେପଲରଙ୍କ ଏହି ନିୟମ କୌଣିକ ସଂବେଗର ସଂରକ୍ଷଣ (Conservation of angular momentum)ରୁ ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ଗ୍ରହର ବସ୍ତୁତ୍ୱ, ଏହାର କୌଣିକ ବେଗ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ଗ୍ରହ ଦୂରତାର ବର୍ଗ, ଏହି ତିନୋଟିର ଗୁଣଫଳ ହେଉଛି କୌଣିକ ସଂବେଗ ।

ତୃତୀୟ ନିୟମ :

"କୌଣସି ଗ୍ରହର ପରିକ୍ରମା ଆବର୍ତ୍ତକାଳର ବର୍ଗ ଏହାର କକ୍ଷର ମୁଖ୍ୟ ଅକ୍ଷାର୍ଦ୍ଧର ଘନ ସହ ସମାନୁପାତୀ ।" ଅର୍ଥାତ୍,

$T^2 \alpha a^3$

ଏଠାରେ, T = ଗ୍ରହର ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ (ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଥରେ ଘୂରି ଆସିବାକୁ ଯେତିକି ସମୟ ନିଏ)

a = ଦୀର୍ଘ ବୃତ୍ତୀୟ କକ୍ଷର ମୁଖ୍ୟ ଅକ୍ଷାର୍ଦ୍ଧ

ଏହାକୁ 'ପରିକ୍ରମଣ ନିୟମ' କୁହାଯାଏ ।

ଯଦି T_1 ଓ T_2 ଦୁଇଟି ଗ୍ରହର ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ ଏବଂ a_1 ଓ a_2 ଗ୍ରହ ଦୁଟିର କକ୍ଷର ମୁଖ୍ୟ ଅକ୍ଷାର୍ଦ୍ଧ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ,

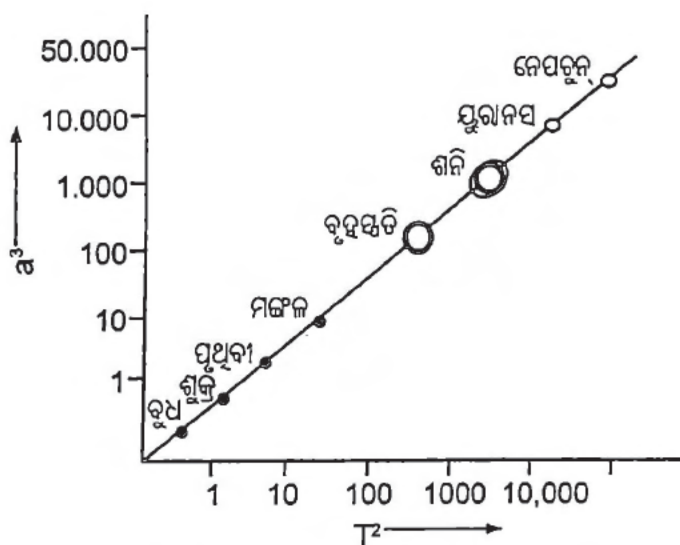
$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

ଆମେ ଯଦି ପରିକ୍ରମଣ ସମୟର ଏକକକୁ ପାର୍ଥିବ ବର୍ଷ ଏବଂ ମୁଖ୍ୟ ଅକ୍ଷାର୍ଦ୍ଧକୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ଏକକ (Astronomical Unit ବା A.U.)ରେ ନେବା, ତାହାହେଲେ ପୃଥିବୀ ପାଇଁ T ଓ a ଉଭୟ ଏକ ହେବ । ଫଳରେ ଉପରୋକ୍ତ ସମୀକରଣଟି ହେବ,

$$T^2 = a^3$$

ଏଠାରେ Tର ଏକକ ହେଉଛି ପାର୍ଥିବ ବର୍ଷ ଓ aର ଏକକ ହେଉଛି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ଏକକ । ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ହାରାହାରି ଦୂରତାକୁ ଏକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ଏକକ କୁହାଯାଏ । ଏହି ନିୟମରୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣଦ୍ୱାରା ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ ଓ କକ୍ଷର ମୁଖ୍ୟ ଅକ୍ଷାର୍ଦ୍ଧ ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଜଣାଥିଲେ, ଅନ୍ୟଟି ଜାଣିହେବ ।

ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ପରିକ୍ରମଣ ସମୟର ବର୍ଗ ଓ ମୁଖ୍ୟ ଅକ୍ଷାର୍ଦ୍ଧର ଘନକୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରାଫ୍‌ରେ ଅଙ୍କନ କଲେ, ଗ୍ରାଫ୍‌ଟି ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା ହେବ । (ଚିତ୍ର-୪ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ) ।



(ଚିତ୍ର-୪ କେପଲରଙ୍କ ତୃତୀୟ ନିୟମର ଗ୍ରାଫ୍)

ସାରଣି-୨

ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହର ମୁଖ୍ୟ କକ୍ଷ ଓ ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ

ଗ୍ରହ	ମୁଖ୍ୟ ଅକ୍ଷାର୍ଦ୍ଧ (a) (୧୦^{୧୦} ମିଟର)	ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ (T) (ବର୍ଷ)	T^2/a^3 (୧୦$^{-୩୪}$ y^2/m^3
ବୁଧ	୫.୭୯	୦.୨୪୧	୨.୯୯
ଶୁକ୍ର	୧୦.୮	୦.୬୧୫	୩.୦୦
ପୃଥିବୀ	୧୫.୦	୧.୦	୨.୯୬
ମଙ୍ଗଳ	୨୨.୮	୧.୮୮	୨.୯୮
ବୃହସ୍ପତି	୭୭.୮	୧୧.୯	୩.୦୧
ଶନି	୧୪୩	୨୯.୫	୨.୯୮
ୟୁରାନସ	୨୮୭	୮୪	୨.୯୮
ନେପଚୁନ୍	୪୫୦	୧୬୫	୨..୯୯

କେପଲରଙ୍କ ତୃତୀୟ ନିୟମକୁ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ସାରଣି-୨ରେ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହର ମୁଖ୍ୟ କକ୍ଷ ଓ ପରିକ୍ରମଣ ସମୟକୁ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

ଏହି ନିୟମ ମଧ୍ୟ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମରୁ ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଏହି ନିୟମରୁ ପ୍ରଥମେ ନିଉଟନ୍ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମର ସୂତ୍ର ବାହାର କରିଥିଲେ ।

ଉପସଂହାର :

କେବଳ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାତ୍ମକ ତଥ୍ୟକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି କେପଲର ଗ୍ରହ ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ଯେଉଁ ତିନୋଟି ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କଲେ, କାଳକ୍ରମେ ସେସବୁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଗାଣିତିକ ପଦ୍ଧତିରେ ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇପାରିଛି । ପୁନଶ୍ଚ କେପଲର ତାଙ୍କ ନିୟମକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଗ୍ରହର ପରିକ୍ରମଣ ପାଇଁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଗ୍ରହ ଚାରିପଟେ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ପରିକ୍ରମଣ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ।



ଗ୍ରହ ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ମୂଳ କଥା

ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱ :

ଢେକାଟିଏ ଉପରକୁ ଫିଙ୍ଗିଦେଲେ ତାହା କିଛି ସମୟ ପରେ ତଳେ ପଡୁଛି । ସେହିପରି ଗଛରେ ପାଚିଥିବା ଫଳ ମଧ୍ୟ ତଳକୁ ଖସୁଛି । ନିତିଦିନିଆ ଜୀବନରେ ଆମେ ଅନୁଭବ କରୁଥିବା ଏହିଭଳି ଅନେକ ଘଟଣା ପଛରେ ରହିଛି ମହାକର୍ଷଣ ବଳ । ଏହା ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ପ୍ରାକୃତିକ ପରିଘଟଣା । ପ୍ରକୃତିରେ ଥିବା ଚାରୋଟି ମୌଳିକ ବଳ ମଧ୍ୟରୁ ଏହା ଅନ୍ୟତମ ଏବଂ ସବୁଠାରୁ ଦୁର୍ବଳ ବଳ । ତଥାପି ଏହାଯୋଗୁଁ ପୃଥିବୀ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହମାନ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି । ଏହି ବଳ ମଧ୍ୟ ଆମର ଆକାଶଗଙ୍ଗା ଗାଲାକ୍ସି ଓ ଅନ୍ୟ ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକୁ ଏକାଠି ବାନ୍ଧିକରି ରଖିଛି । ଏହା ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱର ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବସ୍ତୁ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ସୃଷ୍ଟି ପଛରେ ଅଛି । ବାସ୍ତବିକ୍ ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ନିକଟରେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଏତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଯେ ସେଥିରୁ ଆଲୋକ ମଧ୍ୟ ବାହାରିପାରେ ନାହିଁ । ଏଣୁ ଏହାର ନାମ ହୋଇଛି କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ବା ବ୍ଲାକ୍‌ହୋଲ୍ । ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ମଧ୍ୟ କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ତାହାର ଓଜନ ଦେଇଥାଏ ।

ଇତିହାସ :

ଗତିଜ ନିୟମ ଓ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମକୁ ପାଇବା ପାଇଁ ଦୁଇ ହଜାର ବର୍ଷ ଆଗରୁ ଚେଷ୍ଟା ଚାଲିଛି । ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ଆରିଷ୍ଟୋଟଲ (ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୩୮୪-ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୩୨୨) ପ୍ରଥମେ ଏହା ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ମତ ଦେଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ମତ ଅନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱ ଚାରୋଟି ସମକେନ୍ଦ୍ରିକ ବୃତ୍ତକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ସବୁଠାରୁ ଭିତରେ ପୃଥିବୀ, ଏହା ଚାରିପଟେ ଜଳ, ବାୟୁ ଓ ଅଗ୍ନି ରହିଛି । ମାତ୍ର ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାଙ୍କର ଧାରଣା ମହାକର୍ଷଣକୁ ବୁଝିବାରେ ଅସୁବିଧା ସୃଷ୍ଟି କଲା । ସେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ କାରଣ ନ ଥାଇ କୌଣସି ଫଳ ନାହିଁ (No effect without a cause) ଏବଂ ତେଣୁ କୌଣସି ବଳ ବିନା ଗତି ନାହିଁ (No motion withoout a force) । ସେ ମତ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ଆକାଶର ସ୍ଫଟିକାକାର ଗୋଲକରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ନିଜର ପ୍ରକୃତ ସ୍ଥାନଆଡ଼କୁ ଗତି କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଛନ୍ତି । ପୁନଶ୍ଚ ତାଙ୍କର ତତ୍ତ୍ୱ ଥିଲା

ଯେ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ଓଜନ ଅନୁପାତରେ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ପଡ଼ିଥାଆନ୍ତି । ଅର୍ଥାତ୍ ସମାନ ଉଚ୍ଚତାରୁ ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଓଜନର ବସ୍ତୁ ତଳକୁ ପକାଇଲେ, ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁଟି ପ୍ରଥମେ ତଳେ ପଡ଼ିବ । । ଆରିଷ୍ଟୋଟଲଙ୍କ ମତରେ ମହାକାଶ ବସ୍ତୁର ଗତି ଓ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ କୌଣସି ବସ୍ତୁର ଗତିର ନିୟମ ହେଉଛି ପୃଥକ୍ ।

ଗ୍ରୀକ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଟଲେମି (୮୭-୧୫୦) ଆରିଷ୍ଟୋଟଲଙ୍କ ଭୂପୃଷ୍ଠର ଗତିଜ ନିୟମକୁ ମହାକାଶ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ପ୍ରୟୋଗ କରି, ଭୂକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । ପୋଲାଣ୍ଡର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ କୋପରନିକ୍ସ (୧୪୭୩-୧୫୪୩)ଙ୍କ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତବାଦ କେବଳ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ପାଇଁ ନୁହେଁ, ଗତିଜ ନିୟମ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ । ଏଥିରୁ ମହାକର୍ଷଣର ବିଗ୍ଭର ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଲା । ଅନ୍ୟତମ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଜୋହାନ୍ କେପଲର୍ (୧୫୭୧-୧୬୩୦) ତାଙ୍କ ଗୁରୁ ଟାଇକୋ ବ୍ରାହେ (୧୫୪୬-୧୬୦୧)ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣଭିତ୍ତିକ ତଥ୍ୟକୁ ନେଇ ଗ୍ରହ ଗତିର ତିନୋଟି ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଯଦିଓ ସେ ଏହାର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦିଗକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ନାହାନ୍ତି, ଏହି ତଥ୍ୟ ପରବର୍ତ୍ତୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ମହାକକର୍ଷଣ ନିୟମ ଆବିଷ୍କାରରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଛି ।

ଇଟାଲିର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗାଲିଲିଓ (୧୫୬୪-୧୬୪୨)ଙ୍କ ଠାରୁ ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱ ଉପରେ ଆଧୁନିକ ଅଧ୍ୟୟନ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ସେ ତାଙ୍କର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ପରୀକ୍ଷାଦ୍ୱାରା ପିସାର ଖମ୍ବ ଉପରୁ ସମାନ ଓଜନ ନ ଥିବା ଦୁଇଟି ଲୁହା ପେଣ୍ଡୁ ତଳକୁ ପକାଇ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ବିଭିନ୍ନ ଓଜନର ବସ୍ତୁ ସମାନ ବେଗରେ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ରଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଆରିଷ୍ଟୋଟଲଙ୍କ ମତକୁ ଖଣ୍ଡନ କଲା । । ଅନେକ ତର୍କ ବିତର୍କ ପରେ ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାର ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ବିଜ୍ଞାନ ବାଧ୍ୟ ହେଲା ।

ଏହାପରେ ମହାକର୍ଷଣ ଉପରେ ବିଜ୍ଞାନ ଇତିହାସର ଦୁଇଜଣ ମହାନାୟକ ଗବେଷଣା କରି ଏହାର ସଠିକ୍ ରୂପ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଥିଲେ । ଏହି ଦୁଇଜଣ ହେଉଛନ୍ତି, ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ (୧୬୪୩-୧୭୨୭) ଓ ଆଲବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ (୧୮୭୯-୧୯୫୫) ।

ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ :

କିମ୍ବଦନ୍ତୀ କହେ ଯେ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମୁଣ୍ଡଉପରେ ଗୋଟିଏ ଆତ ପଡ଼ିବାରୁ ଏହା ଉପରେ ଗବେଷଣା କରି ସେ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ମାତ୍ର



(ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍)

ଏହା ସତ୍ୟ ନା ନୁହେଁ ଜଣା ନାହିଁ । ୧୬୬୫ ମସିହାରେ ମାତ୍ର ୨୩ ବର୍ଷ ବୟସରେ ନିଉଟନ୍ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଯେ ଆତଟିକୁ ପୃଥିବୀଆଡ଼କୁ ଟାଣିଆଣିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ବଳ ଦାୟୀ, ତାହା ମଧ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ପୃଥିବୀ ଗ୍ରିପଟେ ଘୂରାଇବା ପାଇଁ ଦାୟୀ ।

୧୬୮୭ ମସିହାରେ ନିଉଟନ୍ ତାଙ୍କର ପୁସ୍ତକ (Philosophiae naturalis principia mathematica) ପ୍ରକାଶ କଲେ । ଏହା 'ପ୍ରିନ୍‌ସିପିଆ' ନାମରେ ପ୍ରସିଦ୍ଧ । ଏଥିରେ ସେ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମକୁ ପ୍ରଥମେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ସେ ପ୍ରଥମେ ଏହି ବଳର ନାମ ଗ୍ରାଭିଟେସନ୍ (Gravitation) ରଖିଲେ । ଲାଟିନ୍ ଶବ୍ଦ 'ଗ୍ରାଭିଟାସ୍' (Gravitas)ରୁ ଏହା ଆସିଛି, ଯାହାର ଅର୍ଥ ହୋଉଛି 'ଓଜନ' ।

ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ ହେଉଛି, "ବିଶ୍ୱରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ । ଆକର୍ଷଣ ବଳ ବସ୍ତୁ ଦୁଇଟିର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଗୁଣଫଳ ସଙ୍ଗେ ସମାନୁପାତୀ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତାର ବର୍ଗ ସହ ପ୍ରତିଲୋମାନୁପାତୀ (Inversely proportional) ।

ଗାଣିତିକ ଭାଷାରେ ଏହା ହେଉଛି,

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2} \quad \text{......................(୧)}$$

ଏଠାରେ, F = ମହାକର୍ଷଣ ବଳ (ନିଉଟନ୍)

m_1 ଓ m_2 = ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ (କିଲୋଗ୍ରାମ୍)

r = ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରରେ ଦୂରତା (ମିଟର)

G = ମହାକର୍ଷଣ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ

Gର ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି ୬.୬୭୨୫୯ x (୧୦)$^{-୧୧}$ ନିଉଟନ୍ (ମିଟର)^{୨}/(କି.ଗ୍ରା.)^{୨}

ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ନିୟମରୁ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ କାହିଁକି ଓ କିପରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗ୍ରିପଟେ ଘୂରୁଛନ୍ତି, ତାହା ବୁଝିହେଲା । ଏହାକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରି କେପଲର୍‌ଙ୍କ ଗ୍ରହ ଗତି

ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରମାଣ କରିହେଲା । ଅନ୍ୟ ଅର୍ଥରେ ଏହା ପ୍ରମାଣ କଲା ଯେ ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ନିୟମ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଗାଣିତିକ ଉପାୟରେ ନେପଚୁନ୍ ଗ୍ରହର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ସ୍ଥିର କରାଗଲା ଏବଂ ପରେ ଏହାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରାଗଲା ।

ପୃଥିବୀର ମହାକର୍ଷଣ ବଳ

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ପୃଥିବୀ ଯେଉଁ ବଳରେ ଆକର୍ଷଣ କରେ, ତାହା ହେଉଛି ପୃଥିବୀର ମହାକର୍ଷଣ ବଳ । କେହି କେହି ଏହାକୁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ମଧ୍ୟ କହିଥାଆନ୍ତି ।

ସମୀକରଣ (୧)ରେ m_1କୁ ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ m ଓ m_2କୁ ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ M_Eଏବଂ rକୁ ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ R_Eନେଲେ, ଆମେ ପାଇବା,

$$F = \frac{GmM_E}{{R_E}^2} \text{......................... (୨)}$$

M_E = ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ = ୫.୯୭ x $(୧୦)^{୨୪}$ କି.ଗ୍ରା. । R_E = ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ = ୬.୩୮ x $(୧୦)^{୬}$ ମିଟର ।

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ କୌଣସି ବସ୍ତୁର ଓଜନ ହେଉଛି ଏହି ବଳ । ଅର୍ଥାତ୍, W = F ।

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ତ୍ୱରଣ (Acceleration due to gravity) :

ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଗତିଜ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ, ବଳ ହେଉଛି ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ତ୍ୱରଣର ଗୁଣଫଳ ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ଅର୍ଥାତ୍

$$F = m \times a \text{.................... (୩)}$$

ଏଠାରେ, a = ତ୍ୱରଣ

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ତ୍ୱରଣକୁ 'g' ଭାବେ ନେଲେ, ଆମେ ପାଇବା

$$F = m \times g \text{.................... (୪)}$$

ସମୀକରଣ (୨) ଓ (୪)କୁ ତୁଳନା କଲେ, ଆମେ ପାଇବା,

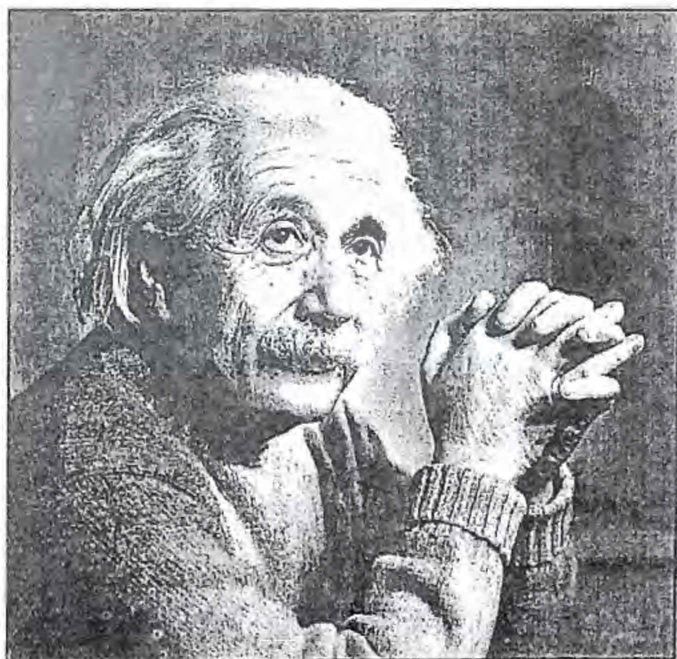
$$g = \frac{GM_E}{R_E^2} \quad \text{......................(୫)}$$

ଆମକୁ G, M_E ଓ R_Eର ମୂଲ୍ୟ ଜଣାଅଛି । ଏହାକୁ ସମୀକରଣ (୫)ରେ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ, ଆମେ ପାଇବା,

g = ୯.୮୦ ମିଟର/(ସେକେଣ୍ଡ)^2

ଏହା କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ହେଉଛି ସ୍ଥିରାଙ୍କ । ମାତ୍ର ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ କୌଣସି ଉଚ୍ଚ ସ୍ଥାନକୁ ଗଲେ R_Eର ମୂଲ୍ୟ ବଢ଼ିଥାଏ, ଫଳରେ 'g'ର ମୂଲ୍ୟ କମ୍ ହୋଇଥାଏ । ସେହିପରି ଖଣି ଭିତରକୁ ଗଲେ ଏହା ବଢ଼ିଥାଏ ।

ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱ :



(ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍)

ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷସୁଦ୍ଧା ଜଣାଗଲା ଯେ ବୁଧ ଗ୍ରହର କକ୍ଷପଥକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ ସମର୍ଥ ହେଉ ନାହିଁ । କେହି କେହି ମତ ଦେଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅତି ନିକଟରେ ବୋଧହୁଏ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅନାବିଷ୍କୃତ ଗ୍ରହ ଅଛି, ଯାହାଯୋଗୁଁ ଏପରି ହେଉଛି । ମାତ୍ର ସକଳ ଚେଷ୍ଟା ସତ୍ତ୍ୱେ କଳ୍ପିତ ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ । ଏହାର ସମାଧାନ କଲେ ଗଲା ଶତାବ୍ଦୀର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବିଜ୍ଞାନୀ ମହାମତି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ । ସେ ୧୯୧୫ ମସିହାରେ ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ଏହା ବୁଧ ଗ୍ରହର କକ୍ଷପଥକୁ ବୁଝାଇ ପାରିଲା ।

ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ମହାକର୍ଷଣକୁ ବଳ ବଦଳରେ ସ୍ଥାନ-କାଳ ବକ୍ରତା (Space-time curvature) ଭାବେ ବର୍ଣ୍ଣନା କଲେ । ସେ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଯେ ଶୂନ୍ୟରେ ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁଟିଏ ରହିଲେ ତା' ଚାରିପଟର ଜାଗା ଢାଲୁ (Warp) ହୋଇଯାଏ । ଏଣୁ ସେହି ଅଞ୍ଚଳରେ ଥିବା ଅଳ୍ପ ଓଜନର ବସ୍ତୁଟି ତା'ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଗୋଟିଏ ସୂତା ଜାଲକୁ ଟାଣି ଏହା ମଝିରେ ଗୋଟିଏ ଲୁହାପେଣ୍ଡୁ ରଖିଲେ, ଏହା ତଳକୁ ଟାଣିହୋଇଯାଏ । ଏହାପରେ ସେହି ଜାଲରେ ଗୋଟିଏ ଅଳ୍ପ ଓଜନର ବସ୍ତୁ ରଖିଲେ ଏହା ତାହାଆଡ଼କୁ ଗଡ଼ିଯାଏ ।

ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଅନୁଯାୟୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ର ପରି ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କ ଚାରିପାଖ ଜାଗାରେ ଗୋଟିଏ କ୍ଷେତ୍ରୀୟ ବଳ (Field of force) ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି, ଯାହା ଯୋଗୁଁ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସରଳରେଖାରେ ନ ଯାଇ ବକ୍ରପଥରେ ଏହା ଚାରିପଟେ ଘୂରିଥାଆନ୍ତି । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ବଳକୁ ଗ୍ରହଣ ନ କରି ବର୍ଣ୍ଣନା କଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟପରି ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁ ଯୋଗୁଁ ଏହାର ଚାରିପଟ ସ୍ଥାନ-କାଳ ବକ୍ରହୋଇ ଯାଉଥିବାରୁ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଉପବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର କ୍ଷେତ୍ରୀୟ ସମୀକରଣ ପ୍ରକାଶ କଲେ, ଯାହା ବସ୍ତୁ ଓ ସ୍ଥାନ-କାଳର ବକ୍ରତା ସହ ସମ୍ବନ୍ଧ ରହିଲା । ଏହା ଦଶଟି ସହ ଅରୈଖିକ ଅବକଳ ସମୀକରଣ (Simultaneous non-linear differential equation) ଥିଲା ।

ଉପସଂହାର :

ଯଦିଓ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ ଜାଗାରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ବିଜ୍ଞାନ ଗ୍ରହଣ କରିନେଲା, ତଥାପି ଅଧିକାଂଶ ଆଧୁନିକ

ଅଣଆପେକ୍ଷିକ ମହାକର୍ଷଣ ଗଣନାଗୁଡ଼ିକ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ହେଉଛି । କାରଣ ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଅପେକ୍ଷା ଏହା ବହୁତ ସରଳ ଓ ଗଣନା କରିବା ସହଜ ଏବଂ ଅଧିକାଂଶ ପ୍ରୟୋଗରେ ଏହା ସଠିକ୍ ଫଳ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ।

ଦୂରତା ହିସାବରେ ଅତି ବୃହତ୍ ଓ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷେତ୍ରରେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଏବଂ ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ଆହ୍ୱାନଭାବେ ବିଗ୍ଣର କରାଯାଉଛି । ଗ୍ରୋଟି ମୌଳିକ ବଳ ମଧ୍ୟରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ, ସବଳ ଓ ଦୁର୍ବଳ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ବଳକୁ ଏକତ୍ର କରିହେଲାଣି । ମାତ୍ର ମହାକକର୍ଷଣ ବଳକୁ ଏହାସହ ଯୋଡ଼ି ଗୋଟିଏ 'ଏକତ୍ରୀକରଣ ବଳ' (Unified force) ସନ୍ଧାନରେ ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କରି ସଫଳ ହୋଇପାରି ନାହାନ୍ତି । ଏପରିକି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ନିଜ ଜୀବନର ଶେଷ ତିରିଶ ବର୍ଷ ଏଥିପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରି ବିଫଳ ହୋଇଥିଲେ । ସବୁ ବଳକୁ ଏକାଠି କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱର ସମ୍ଭାବନା ଦେଖାଦେଇଛି । ଏହା 'ରଜ୍ଜୁତତ୍ତ୍ୱ' (String theory) ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏଥିପାଇଁ ଆମର ଜଣା ଗ୍ରୋଟି ପରିସର (ତିନୋଟି ସ୍ଥାନ ପାଇଁ ଓ ଗୋଟିଏ ସମୟ ପାଇଁ) ଛଡ଼ା ଆଉ ଗୋଟିଏ ପରିସର ଯୋଡ଼ିବାକୁ ଦରକାର ପଡୁଛି ।



ଗ୍ରହର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ

ସୌରମଣ୍ଡଳ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଜାଣିବା ପାଇଁ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ (Law of Universal Gravitation)ର ସାହାଯ୍ୟ ନେବାକୁ ପଡ଼ିବ । ସାର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ (୧୬୪୨-୧୭୨୭) ୧୬୬୫ ମସିହାରେ ଏହି ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପରେ, ବିଶ୍ୱର ମହାଜାଗତିକ ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକର ଗତିବିଧି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ନୂତନ ତଥ୍ୟ ଉଦ୍‌ଘାଟିତ ହୋଇପାରିଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ପରିକ୍ରମଣକୁ ବୁଝାଇବାରେ ଏହା ସହାୟକ ହେଲା ।

ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ ହେଉଛି, "ବିଶ୍ୱର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ । ଆକର୍ଷଣ ବଳର ପରିମାଣ ବସ୍ତୁ ଦୁଇଟିର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଗୁଣଫଳ ସହ ସମାନୁପାତୀ ଏବଂ ସେହି ଦୁଇଟିର ବସ୍ତୁତ୍ୱ କେନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତାର ବର୍ଗ ସହ ପ୍ରତିଲୋମାନୁପାତୀ ହୋଇଥାଏ । ବଳର ଦିଗ ବସ୍ତୁ ଦୁଇଟିକୁ ଯୋଗ କରୁଥିବା ସରଳରେଖା ସହ ସମାନ୍ତର ।"

ଏହାର ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର ହେଉଛି,

$$F = G\frac{M_1M_2}{r^2}$$

ଯେଉଁଠାରେ, F = ଆକର୍ଷଣ ବଳ

M_1, M_2 = ବସ୍ତୁ ଦୁଇଟିର ବସ୍ତୁତ୍ୱ

r = ବସ୍ତୁ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା

G = ଅନୁପାତର ଧ୍ରୁବାଙ୍କ

ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ହେନେରୀ କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ (Henry Cavendish) ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭାବେ 'G'ର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଛନ୍ତି । ଏହା ହେଉଛି 6.67×10^{-11} Nm^2/kg । ଦୁଇଟି ଧାତୁର ଗୋଲକ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣ ବଳକୁ ସଠିକ୍‌ଭାବେ ମାପି କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଏହି ମୂଲ୍ୟକୁ ବାହାର କରିଛନ୍ତି ।

ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ପ୍ରୟୋଗବେଳେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ଭୌଗୋଳିକ କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଏଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱର କେନ୍ଦ୍ରଭାବେ ନିଆଯାଇଛି । ଯେହେତୁ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟ ବୃତ୍ତାକାର, ଏହି ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅତି ନଗଣ୍ୟ ।

ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ :

ପ୍ରଥମେ ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ତା'ପରେ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିହେବ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ କୌଣସି ବସ୍ତୁର ଓଜନ ହେଉଛି ପୃଥିବୀ ଓ ସେହି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣ ବଳ । ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ,

$$W = G\frac{M_1M_2}{R^2}$$

ଯେଉଁଠାରେ, W = ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠସ୍ଥ ବସ୍ତୁର ଓଜନ

M_1 = ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ

M_2 = ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ

R = ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ

ଏଠାରେ ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତର ମୂଲ୍ୟ ଆମକୁ ଜଣା । ଏଣୁ ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏହି ସମୀକରଣରୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ହେବ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ :

ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ହେଲେ ଆମକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଜାଣିବାକୁ ହେବ । ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ପୃଥିବୀର ଦୂରତା ଆମକୁ ଜଣାଅଛି । ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ ପ୍ରୟୋଗ କରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଆମେ ଜାଣିପାରିବା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳରେ ପରିମାଣ ହେଉଛି,

$$F = G\frac{M_1M_2}{r^2}$$

ଯେଉଁଠାରେ,

M_1 = ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ

M_2 = ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ

r = ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା

ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପ୍ରାୟ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଘୂରିବା ପାଇଁ ଦରକାର ହେଉଥିବା କେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖୀ ବଳ (Centripetal force) ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ସହ ସମାନ । ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ବେଗ (Speed)ର ଗୁଣଫଳକୁ ପୃଥିବୀଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତାର ବର୍ଗଦ୍ୱାରା ଭାଗକଲେ କେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖୀ ବଳ ମିଳିବ । ଅର୍ଥାତ୍,

$$\text{କେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖୀ ବଳ} = \frac{M \times V}{r^2}$$

ଯେଉଁଠାରେ, M = ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ

V = ପୃଥିବୀର ବେଗ

r = ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା

ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତା ଏବଂ ପୃଥିବୀର ପରିକ୍ରମଣ ସମୟରୁ ବେଗକୁ ଗଣନା କରିହେବ । ଏଥିରୁ କେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖୀ ବଳ ଜାଣିହେବ । କେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖୀ ବଳକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଆକର୍ଷଣ ବଳଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ :

ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଜାଣିବା ପରେ ଉପରୋକ୍ତ ଉପାୟରେ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଗଣନା କରିହେବ । ଏଥିପାଇଁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଉପାୟରେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର କକ୍ଷର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଏବଂ ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ ଜାଣିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଏଥିରୁ ଗ୍ରହର କେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖୀ ବଳ ଗଣନା କରି ଏହାକୁ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମର ବଳ ସହ ତୁଳନା କଲେ, ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିହେବ ।

ଏହି ଉପାୟରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଇଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିମ୍ନରେ ଦିଆଗଲା ।

ସୌରପିଣ୍ଡ	ବସ୍ତୁତ୍ୱ (କିଲୋଗ୍ରାମ)
ସୂର୍ଯ୍ୟ	୧.୯୮୯ X $୧୦^{୩୦}$
ବୁଧ	୩.୩ X $୧୦^{୨୩}$
ଶୁକ୍ର	୪.୮ X $୧୦^{୨୪}$
ପୃଥିବୀ	୫.୯୭୪ X $୧୦^{୨୪}$
ମଙ୍ଗଳ	୬.୪୧୯ X $୧୦^{୨୩}$
ବୃହସ୍ପତି	୧.୮୯୮ X $୧୦^{୨୭}$
ଶନି	୫.୬୮୫ X $୧୦^{୨୬}$
ୟୁରାନସ୍	୮.୯୮୩ X $୧୦^{୨୫}$
ନେପ୍‌ଚୁନ୍	୧.୦୨୫୪ X $୧୦^{୨୬}$

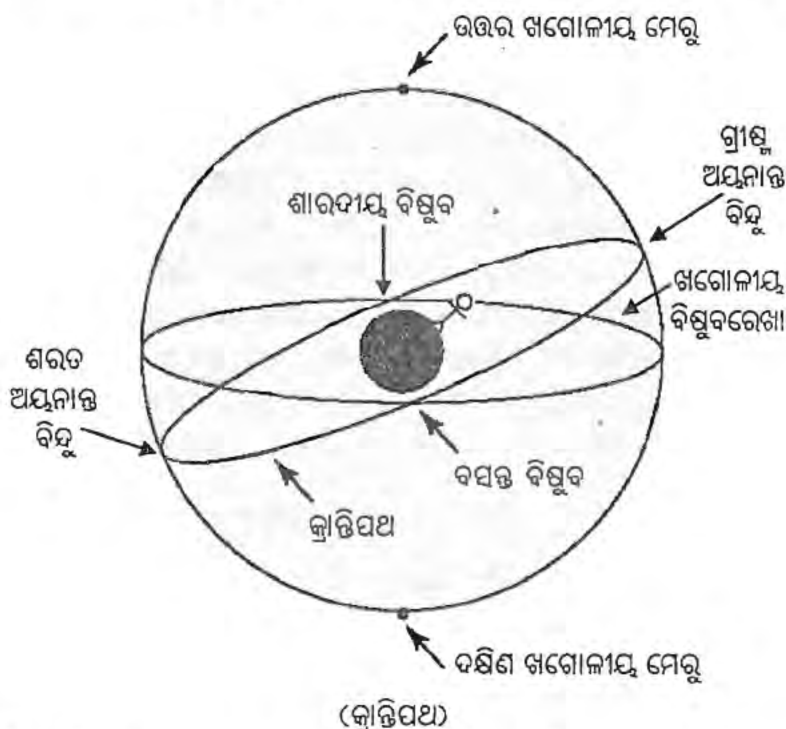


କ୍ରାନ୍ତିପଥ ଓ ରାଶିମଣ୍ଡଳ

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗ୍ରହ ପୃଥିବୀ ଥରେ ଘୂରିଆସିବାକୁ ୩୬୫ ଦିନ ନିଏ । ଏହାକୁ ପୃଥିବୀରେ ଏକବର୍ଷ ସମୟ କୁହାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗ୍ରହ ପୃଥିବୀ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଘୂରୁଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଆମକୁ ପୃଥିବୀ ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଘୂରୁଥିବାଭଳି ମନେହୁଏ । ପଞ୍ଚଦଶ ଶତାବ୍ଦୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲୋକମାନଙ୍କର ଏହି ବିଶ୍ୱାସ ଥିଲା । ମାତ୍ର ବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶ ପରେ ସତ୍ୟ ଘଟଣା ଜଣାପଡ଼ିଲା । ପୃଥିବୀ ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଗତିକୁ ପ୍ରତୀତ ବାର୍ଷିକ ଗତି କୁହାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆକାଶର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥରେ ଗଲାଭଳି ଦଣାଯାଏ । ଏହି ପଥକୁ କ୍ରାନ୍ତିପଥ କୁହାଯାଏ । ଇଂରାଜୀରେ ଏହାକୁ ଇକ୍ଲିପ୍‌ଟିକ୍ (Ecliptic) ବା ଲାଇନ୍ ଅଫ୍ ଜୋଡ଼ିଆକ୍ (Line of Zodiac) କୁହାଯାଏ । ଖଗୋଳ ବିଷୁବ ତୁଳନାରେ ଏହା ସାଢ଼େ ତେଇଶି ଡିଗ୍ରୀ ଢଳିକରି ରହିଛି ।

ସୌରମଣ୍ଡଳର ସମସ୍ତ ଗ୍ରହ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ କକ୍ଷର ସମତଳ ସହ ପ୍ରାୟ ସମାନ ସମତଳରେ ଗତି କରିଥାଆନ୍ତି । ଏଣୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ଏହି ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ କ୍ରାନ୍ତିପଥ ନିକଟରେ ଦେଖାଦେଇଥାଆନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏଗୁଡ଼ିକର ସମତଳ ପୃଥିବୀ କକ୍ଷର ସମତଳ ସହ ପୂରାପୂରି ସମାନ ନ ଥାଏ ଏବଂ ଏହାଠାରୁ ଅଳ୍ପ କେତେ ଡିଗ୍ରୀ ଅଲଗା ହୋଇଥାଏ । ଏଣୁ ୧୬ ଡିଗ୍ରୀ ଚଉଡ଼ାର ଅଞ୍ଚଳରେ ଏକ ଗୋଲାକାର ପଥରେ ସୂର୍ଯ୍ୟସହ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହ ଯିବାଆସିବା କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହି ଅଞ୍ଚଳକୁ ରାଶିମଣ୍ଡଳ ବା ରାଶିଚକ୍ର କୁହାଯାଏ । ରାଶିମଣ୍ଡଳର ଠିକ୍ ମଝିରେ କ୍ରାନ୍ତିପଥ ଗତିକରିଛି । କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତ ଖଗୋଳୀୟ ବିଷୁବରେଖାକୁ ୧୮୦ ଡିଗ୍ରୀ ବ୍ୟବଧାନରେ ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦ କରିଥାଏ । ଏହି ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁକୁ ବିଷୁବ (Equinox) କୁହାଯାଏ । ବିଷୁବ ଅର୍ଥ ହେଉଛି 'ସମାନ ରାତ୍ରୀ' । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏହି ବିନ୍ଦୁ ଦୁଇଟିରେ ମାର୍ଚ୍ଚ ୨୧ ତାରିଖରେ ଏବଂ ସେପ୍‌ଟେମ୍ବର ୨୩ ତାରିଖରେ ରହିଥାଏ । ଏହି ଦୁଇଦିନ ପୃଥିବୀର ସର୍ବତ୍ର ଦିବା ଓ ରାତ୍ର ସମାନ ସମୟ ହୋଇଥାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ମାର୍ଚ୍ଚ ୨୧ ତାରିଖରେ ଖଗୋଳୀୟ ବିଷୁବରେଖାକୁ ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁରେ ଅତିକ୍ରମ କରେ, ତାକୁ ବସନ୍ତ ବିଷୁବ ବା ମହାବିଷୁବ କୁହାଯାଏ । ସେହିପରି ଏହା ସେପ୍‌ଟେମ୍ବର ୨୩ ତାରିଖ ଦିନ ବିଷୁବରେଖାକୁ ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁରେ ଅତିକ୍ରମ କରେ, ତାକୁ ଶାରଦୀୟ ବିଷୁବ କୁହାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଛଅ ମାସ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଛଅମାସ ରହିଥାଏ ।

ତୁମେମାନେ ଯଦି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦିନ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବ, ତାହାହେଲେ ଜାଣିପାରିବ ଯେ ଏହା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦିନ ଗୋଟିଏ ଜାଗାରେ ଉଦୟ କିମ୍ବା ଅସ୍ତ ହେଉ ନାହିଁ । ଦୁଇ ବିଷୁବ ଦିନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠିକ୍ ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ଉଦୟ ହୁଏ ଏବଂ

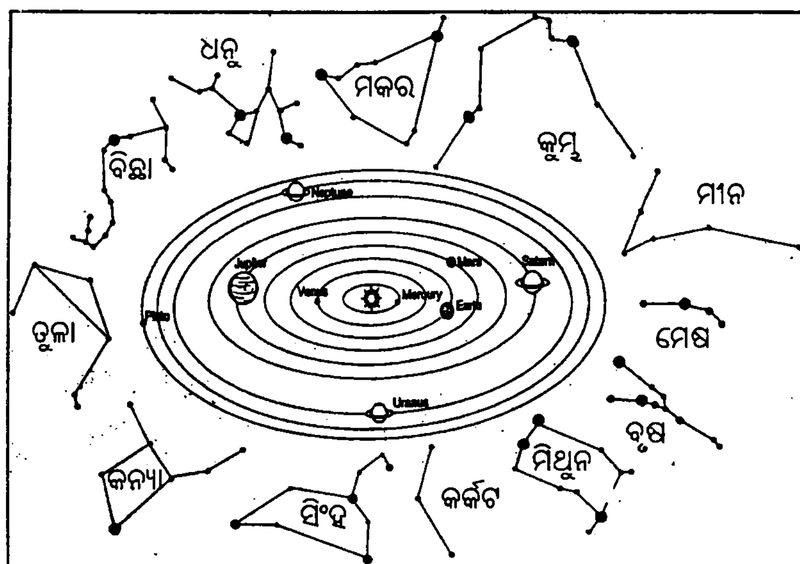


(କ୍ରାନ୍ତିପଥ)

ଠିକ୍ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ଅସ୍ତ ହୁଏ । ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସ ୨୧ ପରେ ଧୀରେ ଧୀରେ ଉତ୍ତର ଦିଗ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରିଥାଏ । ଫଳରେ ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଦିନ ବଡ଼ ଓ ରାତି ସାନ ହୁଏ । ଜୁନ୍ ମାସ ୨୧ ତାରିଖରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ସ୍ଥାନରେ ରହିଥାଏ । ଏହା ଖଗୋଳୀୟ ବିଷୁବରେଖାଠାରୁ ୨୩.୫ ଡିଗ୍ରୀ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଏହି ଦିନ ହେଉଛି ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧର ବଡ଼ ଦିନ ଓ ଛୋଟ ରାତି । ଆକାଶରେ ଏହି ବିନ୍ଦୁକୁ 'ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଅୟନାନ୍ତ' କୁହାଯାଏ । ପୃଥିବୀର ବିଷୁବରେଖାଠାରୁ ୨୩.୫ ଡିଗ୍ରୀ ଉତ୍ତରକୁ ଥିବା କର୍କଟ କ୍ରାନ୍ତିର ଠିକ୍ ଉପରେ ଏହା ଅଛି । ଜୁନ୍ ୨୧ ପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କ୍ରାନ୍ତିପଥରେ ଦକ୍ଷିଣ ଆଡ଼କୁ ଆସି ସେପ୍ଟେମ୍ବର ୨୩ରେ ଖଗୋଳୀୟ ବିଷୁବରେଖାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରେ । ଏହାପରେ ଦକ୍ଷିଣ ଆଡ଼କୁ

ଗତି କରି ଡିସେମ୍ବର ମାସ ୨୧ ତାରିଖରେ ଏହାର ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗରେ ଶେଷ ବିନ୍ଦୁରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ । ଏହି ବିନ୍ଦୁ ଖଗୋଳୀୟ ବିଷୁବରେଖାଠାରୁ ଦକ୍ଷିଣକୁ ୨୩.୫ ଡିଗ୍ରୀ ଦୂରରେ ରହିଛି । ଏହାକୁ 'ଶରତ ଅୟନାନ୍ତ' କୁହାଯାଏ । ଏହି ଦିନ ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ସବୁଠାରୁ ଛୋଟ ଦିନ ଓ ବଡ଼ ରାତି ହୋଇଥାଏ । ଏହା ପୃଥିବୀର ମକର କାନ୍ତିର ଠିକ୍ ଉପରେ ଅଛି । ଏହାପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉତ୍ତର ଦିଗକୁ ଗତି କରେ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ କ୍ରାନ୍ତିପଥରେ ଆକାଶର ଯେଉଁ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଯାତ୍ରାକରେ, ସୁବିଧା ଅନୁଯାୟୀ ସେହି ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ବାର ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଏହି ବାରଟି ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳକୁ ନେଇ ବାର ରାଶିର କଳ୍ପନା କରାଯାଇଛି । ଇଂରାଜୀରେ ରାଶିମଣ୍ଡଳକୁ ଜୋଡ଼ିଆକ୍ (Zodiac) କୁହାଯାଏ । ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ପଶୁ ବୃତ୍ତ । ବାରଟି ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ବିଭିନ୍ନ ପଶୁମାନଙ୍କର ଆକୃତିର ହୋଇଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳ ଓ ରାଶିର ନାମ ଦିଆଯାଇଛି । ବାରଟି ରାଶି ହେଉଛି—ମେଷ, ବୃଷ, ମିଥୁନ, କର୍କଟ, ସିଂହ, କନ୍ୟା, ତୁଳା, ବିଛା, ଧନୁ, ମକର, କୁମ୍ଭ ଓ ମୀନ । ଜ୍ୟୋତିଷ ଓ ଜାତକ ନିର୍ମାଣକାରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏହା ଏକ ପରିଚିତ ନାମ । ଅବଶ୍ୟ ଅଧିକାଂଶ ଜ୍ୟୋତିଷ ଆକାଶରେ ଏହି



(କ୍ରାନ୍ତିପଥ ଓ ରାଶିମଣ୍ଡଳ)

ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନିପାରିବେ ନା ନାହିଁ ସନ୍ଦେହ । ତଥାପି ମନୁଷ୍ୟର ଜୀବନ ଉପରେ ଏହାର ପ୍ରଭାବକୁ ନେଇ ସେମାନେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏଥିରୁ କେତେ ସତ, କେତେ ମିଛ ସେମାନେ ଜାଣିଥିବେ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ନିଜ ଗତିପଥରେ ବର୍ଷରେ ଥରେ ଘୂରିଆସିବା ପାଇଁ ୩୬୦ ଡିଗ୍ରୀ ବାଟ ପରିକ୍ରମଣ କରିଥାଏ । ଏଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ରାଶି କ୍ରାନ୍ତିପଥର ପ୍ରାୟ ତିରିଶ ଡିଗ୍ରୀ ଅଞ୍ଚଳର ସୂଚକଭାବେ କାମ କରେ । ଅର୍ଥାତ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦିନ ପ୍ରାୟ ଏକଡିଗ୍ରୀ ବାଟ ପୂର୍ବଆଡ଼କୁ ଯିବାଭଳି ଲାଗେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯେଉଁଦିନ କୌଣସି ରାଶି ବା ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ, ସେହିଦିନ ସଂକ୍ରାନ୍ତି ହୁଏ ଏବଂ ସୌର ମାସଟିର ନାମ ସେହି ଅନୁଯାୟୀ ଯଥା ମେଷ ମାସ, ବୃଷ ମାସ ଆଦି ହୋଇଥାଏ । ସୌର ମାସ ଗୋଟିଏ ସଂକ୍ରାନ୍ତିଠାରୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସଂକ୍ରାନ୍ତିର ପୂର୍ବଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ସୌର ମାସ ଅପେକ୍ଷା ଆମ ଦେଶରେ ଚାନ୍ଦ୍ର ମାସର ପ୍ରଚଳନ ଅଧିକ । ଚାନ୍ଦ୍ର ମାସ ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀର ପରଦିନଠାରୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଧରାଯାଏ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ନାମ ବୈଶାଖ, ଜ୍ୟେଷ୍ଠ, ଆଷାଢ଼ ଆଦି ଦିଆଯାଇଛି । ଜଣେ ଶିଶୁର ଜନ୍ମ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯେଉଁ ରାଶିରେ ଥାଏ, ତାହାକୁ ଶିଶୁର ରାଶିଭାବେ ନେଇ ଜ୍ୟୋତିଷ ଜାତକ ତିଆରି କରିଥାଆନ୍ତି ।

ବିଭିନ୍ନ ରାଶିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅବସ୍ଥିତିର ସମୟ ଖବରକାଗଜରେ କିମ୍ବା ପଞ୍ଜିକାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥାଏ । ମାତ୍ର ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ଯେଉଁ ସମୟ ଏଥିରେ ଲେଖାଯାଇଥାଏ, ତାହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ବର୍ତ୍ତମାନର ସଠିକ୍ ଅବସ୍ଥିତିର ସମୟ ନୁହେଁ । ଏହା ହେଉଛି ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ତଳେ ଜ୍ୟୋତିଷମାନେ କଳ୍ପନା କରିଥିବା ସମୟ । ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ବାସ୍ତବ ଗତି ଯୋଗୁଁ ସେଗୁଡ଼ିକର ଆପେକ୍ଷିକ ଅବସ୍ଥିତିରେ ଅନେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଛି ଏବଂ ପୃଥିବୀର ଅକ୍ଷ ତାହାର କକ୍ଷର ସମତଳ ତୁଳନାରେ ଟିକିଏ ଅଧିକ ଢଳିଯାଇଛି । ଏଥିଯୋଗୁଁ କ୍ରାନ୍ତିପଥର ବର୍ତ୍ତମାନର ମାନଚିତ୍ର ଅନେକ ବଦଳିଯାଇଛି । ତେଣୁ ବିଛା ରାଶିର ଖୁବ୍ କମ୍ ଭାଗ କ୍ରାନ୍ତିପଥକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରୁଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରାୟ ଏକ ସପ୍ତାହ ବିଛା ରାଶିରେ ରହୁଛି । ବିଛା ରାଶିର ବାକି ସମୟତକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭୁଜଙ୍ଗଧାରୀ (Ophiuchus) ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳରେ ରହୁଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭୁଜଙ୍ଗଧାରୀ ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳରେ ବିଛା ରାଶି ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଦିନ ରହୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ବାର ରାଶି ମଧ୍ୟରେ ସ୍ଥାନ ପାଇ ନାହିଁ । ପୂର୍ବପରି ବିଛା ରାଶି ନିଜ ଆସ୍ଥାନ ଜମାଇ ରହିଛି । ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ତଳର ନକ୍ଷତ୍ରର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ନେଇ ବର୍ତ୍ତମାନ ମଧ୍ୟ ଜାତକ ତିଆରି ହେଉଛି ।



ମହାଜାଗତିକ ଦୂରତା ମାପ

ଦୂରତା ମାପର ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ମାନକ ଏକକ ହେଉଛି ମିଟର । ଗୋଟିଏ ଘର କିମ୍ବା ପଡ଼ିଆର ଦୈର୍ଘ୍ୟ କିମ୍ବା ସେହିପରି ଛୋଟ ଛୋଟ ଦୂରତାକୁ ମାପିବା ପାଇଁ ଏହା ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥାଏ । ମିଟରଠାରୁ ଛୋଟ ଏକକ ହେଉଛି ସେଣ୍ଟିମିଟର ଓ ମିଲିମିଟର । ଏକ ସେ.ମି. ହେଉଛି ମିଟରର ଶହେ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ ଏବଂ ମି.ମି. ହେଉଛି ମିଟରର ହଜାର ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ଆଦିରେ ଆହୁରି କ୍ଷୁଦ୍ର ମାପ ଯଥା ମାଇକ୍ରୋମିଟର (ଏକ ମିଟରର ଦଶ ଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ) ଏବଂ ନାନୋମିଟର (ଏକ ମିଟରର ଶହେ କୋଟି ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ) ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ସେହିପରି ମିଟରଠାରୁ ବୃହତ୍ତର ମାପ ହେଉଛି କିଲୋମିଟର । ଗୋଟିଏ ସହରରୁ ଅନ୍ୟ ସହରର ଦୂରତା ମାପିବା ହେଉଛି ଏହାର ଏକ ଉଦାହରଣ ।



ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ବିଭିନ୍ନ ଦୂରତା ମାପିବା ପାଇଁ କି.ମି. ସିନା ଯଥେଷ୍ଟ, ମାତ୍ର ବିଭିନ୍ନ ମହାକାଶପିଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ମାପିବାରେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କଲେ, ଏହା ବିରାଟ ସଂଖ୍ୟା ହେବ । ଏହାକୁ ଲେଖିବା କିମ୍ବା ମନେ ରଖିବା କଷ୍ଟକର ହେବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ସୂର୍ଯ୍ୟପରେ ଆମର ନିକଟତମ ନକ୍ଷତ୍ର ହେଉଛି ପ୍ରକ୍ସିମା ସେଣ୍ଟାଉରି । ଆମଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତା ହେଉଛି ୪୦ ଲକ୍ଷ କୋଟି କି.ମି. । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ର, ଗାଲାକ୍ସି ଆଦି ଆହୁରି ବହୁତ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଅନନ୍ତ ବିଶ୍ୱର ବିଭିନ୍ନ ମହାକାଶ

ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ମାପିବା ପାଇଁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ କେତେକ ସୁବିଧାଜନକ ଏକକ ବ୍ୟବହାର କରିଥାଆନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକ ନିମ୍ନରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି ।

ଆଲୋକ ବର୍ଷ (Light Year ବା L.Y.)

ଆଲୋକ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ଭିତରେ ଯେତେଦୂର ଗତି କରିପାରେ, ତାକୁ ଗୋଟିଏ "ଆଲୋକବର୍ଷ" କୁହାଯାଏ । ଆଲୋକ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ତିନିଲକ୍ଷ କି.ମି. ଗତି କରେ । ଏଣୁ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷରେ ଏହା ୩୬୫ x ୨୪ x ୬୦ x ୬୦ x ୩,୩୦,୦୦୦ କି.ମି. = ୯.୪ x ୧୦^{୧୨} କି.ମି. (ନଅ ଲକ୍ଷ ଚାଳିଶ ହଜାର କୋଟି କି.ମି.) ଦୂର ଗତି କରିବ । ଏହାହିଁ ହେଉଛି ଏକ ଆଲୋକବର୍ଷ । ଆମଠାରୁ ୪୦ ଲକ୍ଷ କୋଟି କି.ମି. ଦୂରରେ ଥିବା ପ୍ରକ୍ସିମା ସେଣ୍ଟାଉରିରୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆଲୋକ ଆସିବାକୁ ୪.୩୩ ବର୍ଷ ଲାଗେ । ଏଣୁ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତା ହେଉଛି ୪.୩୩ ଆଲୋକବର୍ଷ । ସେହିପରି ଆକାଶର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ତାରା ଲୁବ୍ଧକର ଦୂରତା ୮ ଆଲୋକବର୍ଷ, ବାଣରାଜାର ଦୂରତା ୪୪୫ ଆଲୋକବର୍ଷ ଏବଂ ଧ୍ରୁବତାରାର ଦୂରତା ୧୦୫୫ ଆଲୋକବର୍ଷ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆଲୋକ ଆସିବାକୁ ଆଠ ମିନିଟ୍ ସମୟ ଲାଗେ । ଏଣୁ ଏହି ଏକକରେ କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ଆମଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତା ହେଉଛି ୮ ଆଲୋକ ମିନିଟ୍ ।

ମହାଜାଗତିକ ଏକକ (Astronomical Unit ବା A.U.)

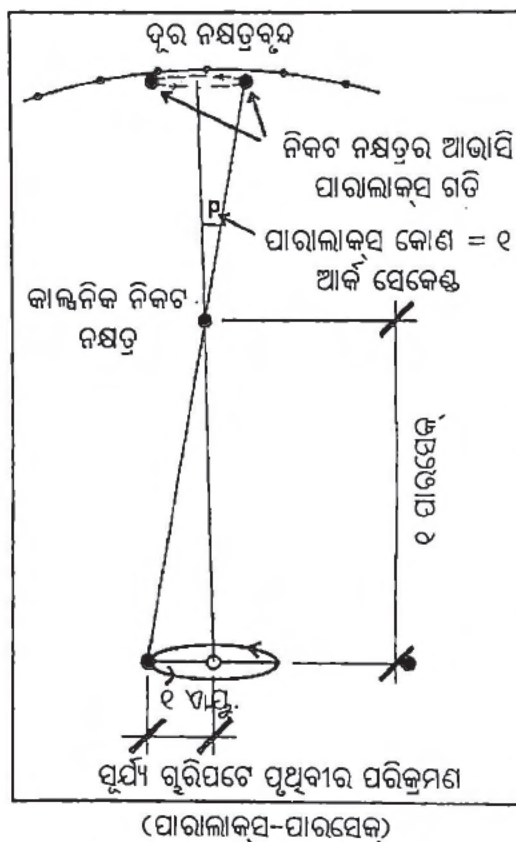
ପୃଥିବୀଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ହାରାହାରି ଦୂରତା ହେଉଛି ୧୫ କୋଟି ୮୦ ଲକ୍ଷ କି.ମି. । ଏହି ଦୂରତାକୁ ଏକ "ମହାଜାଗତିକ ଏକକ" ରୂପେ ଧରାଯାଏ ।

ପାରସେକ୍ (Parsec) :

ଦୂର ନକ୍ଷତ୍ରର ଦୂରତା ମାପିବା ପାଇଁ ଆଲୋକବର୍ଷଠାରୁ ଆଉ ଏକ ବଡ଼ ଏକକ ହେଉଛି ପାରସେକ୍ । ପାରାଲାକ୍ସ-ସେକେଣ୍ଡ (Parallax-second)ର ଏହା ହେଉଛି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପ୍ରକାଶ । ପାରାଲାକ୍ସ ତ୍ରିକୋଣମିତି ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ । ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଅଣ୍ଡାକାର କକ୍ଷରେ ପରିକ୍ରମଣ କରିଥାଏ ସତ, ତେବେ ବିଶାଳତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହାକୁ ପ୍ରାୟ ଏକ ବୃତ୍ତ ରୂପେ ଧରାଯାଏ ଯାହାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୩,୦୦,୦୦୦,୦୦୦ କି.ମି. । ମନେକର ଆମେ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିନରେ ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲେ ଏବଂ ଛଅମାସ ପରେ ପୃଥିବୀ ଯେତେବେଳେ କକ୍ଷର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ରହିଲା, ପୁନଶ୍ଚ ସେହି ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ । ଯଦି ନକ୍ଷତ୍ରଟି ପୃଥିବୀଠାରୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ନିକଟରେ ଥିବ, ତେବେ ତାହା ବହୁ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଥିବା

ନକ୍ଷତ୍ର ପ୍ରଚ୍ଛଦପଟରେ ସାମାନ୍ୟ ଘୁଞ୍ଚିଯାଇଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିବ । ପୃଥିବୀ କକ୍ଷର ଦୁଇ ଜାଗାରୁ ନକ୍ଷତ୍ର ସହ ଦୁଇଟି କାଳ୍ପନିକ ରେଖା ଟାଣି ଏହି ଦୁଇଟି ରେଖାଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କୋଣକୁ ଆମେ ମାପିପାରିବା । ଏହି କୋଣର ଅଧା ହେଉଛି ପାରାଲାକ୍ସ । ନକ୍ଷତ୍ରଟି ଯେତେ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଥିବ, ତାହାର ପାରାଲାକ୍‌ସ ସେହି ଅନୁଯାୟୀ କମ୍ ହେବ ।

ଏକ ପାରସେକ୍ ହେଉଛି ସେହି ଦୂରତା ଯେଉଁଥିରେ ନକ୍ଷତ୍ରର ପାରାଲାକ୍ସ ଏକ ଆର୍କ (arc)ର ଏକ ସେକେଣ୍ଡ ହେବ । ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତର ୩୬୦ ଡିଗ୍ରୀ ଅଛି ଏବଂ ଏକ ଡିଗ୍ରୀ ହେଉଛି ୩୬୦୦ ସେକେଣ୍ଡ । ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତରେ ୩୬୦ x ୩୬୦୦ = ୧,୨୯୬,୦୦୦ ଆର୍କସେକେଣ୍ଡ ଅଛି । ଏଣୁ ଏକ ଆର୍କସେକେଣ୍ଡ ହେଉଛି ବୃତ୍ତ ପରିଧିର ୧,୨୯୬,୦୦୦ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ । ଏହି ହିସାବରେ ଯଦି ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ରର ପାରାଲାକ୍ସସ ୪ ସେକେଣ୍ଡ, ତେବେ ଏହାର ଦୂରତା ହେଉଛି ୦.୨୫ ପାରସେକ୍ । ସେହିପରି ଯଦି ନକ୍ଷତ୍ରର ପାରାଲାକ୍ସ ୦.୨୫ ସେକେଣ୍ଡ, ତାହାହେଲେ ଦୂରତା ହେବ ୪ ପାର୍‌ସେକ୍ । ଏକ ପାରାସେକ୍ ହେଉଛି ୩.୨୫୬ ଆଲୋକବର୍ଷ । ଏହାଠାରୁ ବଡ଼ ଏକକ ହେଉଛି କିଲୋପାରସେକ୍ । ଏକ କିଲୋପାରସେକ୍ ଏକ ହଜାର ପାରସେକ୍ ସଙ୍ଗେ ସମାନ ।



(ପାରାଲାକ୍‌ସ-ପାରସେକ୍)

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତାକୁ ମେଗା ପାରସେକ୍‌ରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏକ ମେଗା ପାରସେକ୍ ହେଉଛି ଏକ ମିଲିୟନ୍ (୧ ପରେ ଛଅଟି ଶୂନ) ପାରସେକ୍ ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ଗାଲାକ୍ସିର ଦୂରତା ପୃଥିବୀଠାରୁ ହେଉଛି ୦.୭୭ ମେଗା ପାରସେକ୍ ଏବଂ ଭିର୍ଗୋ ଗାଲାକ୍ସିପୁଞ୍ଜର ଦୂରତା ପୃଥିବୀଠାରୁ ହେଉଛି ୧୬.୫ ମେଗା ପାରସେକ୍ । ସେହିପରି ଏହାଠାରୁ ବଡ଼ ଏକକ ହେଉଛି ଗିଗା ପାରସେକ୍ । ଏକ ଗିଗା ପାରସେକ୍ ହେଉଛି ଏକ ବିଲିୟନ (ଏକ ପରେ ୯ଟି ଶୂନ) ପାରସେକ୍ ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ଆମ ଦୃଶ୍ୟମାନ ବିଶ୍ୱର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ହେଉଛି ୧୪ ଗିଗା ପାରସେକ୍ ।

ଜର୍ମାନୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଫ୍ରେଡେରିକ୍ ଉଇଲ୍‌ହେଲ୍‌ମ ବେସେଲ୍ ୧୮୩୮ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମେ ପାରାଲାକ୍‌ସ ଓ ତ୍ରିକୋଣମିତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପୃଥିବୀଠାରୁ ୬୧ ସିଗ୍‌ନି (61 Cygni) ନକ୍ଷତ୍ରର ଦୂରତା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଥିଲେ । ଏଥିପାଇଁ ସେ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷକୁ ଭୂମିଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ଏହା ପୂର୍ବରୁ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା 'ପାରସେକ୍' ଶବ୍ଦ ପ୍ରଥମେ ୧୯୧୩ ମସିହାରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଲେଖାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା ।

ହବଲ୍ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ :

ଅନେକ ଗାଲାକ୍ସିକୁ ନେଇ ଅନନ୍ତ ବିଶ୍ୱ ଗଠିତ । ଆମ ସୌରଜଗତ ରହିଥିବା ଗାଲାକ୍ସିର ନାମ ହେଉଛି ଆକାଶଗଙ୍ଗା । ପ୍ରଥମେ ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ କେବଳ ଆକାଶଗଙ୍ଗାକୁ ନେଇ ବିଶ୍ୱ ଗଠିତ । ମାତ୍ର ପରେ ଅନେକ ଗାଲାକ୍ସି ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲାଣି । ଏଗୁଡ଼ିକ ଆମଠାରୁ କାହିଁ କେତେ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ହବଲ୍ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ ପଦ୍ଧତିରେ ଦୂର ଗାଲାକ୍ସିର ଦୂରତା ସହଜରେ ନିରୂପିତ ହୋଇଥାଏ ।

୧୯୩୦ ମସିହାରରେ ଆମେରିକାର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଏଡ୍‌ୱାର୍ଡ ହବଲ୍ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ଆମଠାରୁ କ୍ରମଶଃ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତି । ପୁନଶ୍ଚ ସେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକର ପଳାୟନ ବେଗ ଆମଠାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକର ଦୂରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଛି, ଅର୍ଥାତ୍ ଯେଉଁ ଗାଲାକ୍ସି ଆମଠାରୁ ଯେତେ ଦୂରରେ ଅଛି, ତାହା ସେତେ ଅଧିକ ବେଗରେ ପଳାୟନ କରୁଛି । ହବଲ୍‌ଙ୍କ ଏହି ଆବିଷ୍କାର ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବିଜ୍ଞାନର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଏକ ତତ୍ତ୍ୱ 'ବ୍ରହ୍ମ ବିସ୍ଫୋଟ' ବା 'ବିଗ୍‌ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍'କୁ ସମର୍ଥନ ଓ ବଳବତ୍ତର କଲା । ଅନେକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ପରୀକ୍ଷା କରି ହବଲ୍

ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକର ପଳାୟନ ବେଗ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ପାଇଁ ଏକ ସୂତ୍ର ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କଲେ । ଏହା ହେଉଛି—

ପଳାୟନ ବେଗ = ଧ୍ରୁବାଙ୍କ X ପୃଥିବୀଠାରୁ ଗାଲାକ୍ସିର ଦୂରତା

ଏହି ଧ୍ରୁବାଙ୍କକୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ହବଲ୍‌ଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ହବଲ୍ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ କୁହାଯାଉଛି । ବିଭିନ୍ନ ଗାଲାକ୍ସିର ପଳାୟନ ବେଗ ଓ ଦୂରତା ମାପି ହବଲ୍ ଧ୍ରୁବାଙ୍କର ସଠିକ୍ ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଇଛି । ଏହା ହେଉଛି ପ୍ରତି ୧୦ ଲକ୍ଷ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରତା ପାଇଁ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୧୫ କି.ମି. । ଏଣୁ କୌଣସି ଗାଲାକ୍ସିର ପଳାୟନ ବେଗ ଜାଣିପାରିଲେ ହବଲ୍‌ଙ୍କ ସୂତ୍ରରୁ ପୃଥିବୀଠାରୁ ତାହାର ଦୂରତା ଜଣାପଡ଼ିବ ।

ଗାଲାକ୍ସିର ପଳାୟନ ବେଗ ଜାଣିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଲୋକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀକୁ ବ୍ୟବହାର କରିଥାଆନ୍ତି । ଆଲୋକକୁ ପ୍ରିଜମ୍ ଦେଇ ଗତି କରାଇଲେ, ଏହା ପ୍ରିଜମ୍ ପଛପଟ ପରଦାରେ ସାତ ରଙ୍ଗ (ବାଘନିଶହନାଲା) ବିଶିଷ୍ଟ ଆଲୋକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହାର ଉପରେ ଥାଏ ଲାଲରଙ୍ଗ ଓ ସବାତଳେ ଥାଏ ବାଇଗଣୀ ରଙ୍ଗ । ଲାଲରଙ୍ଗ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସର୍ବାଧିକ ହୋଇଥିବାବେଳେ ବାଇଗଣୀ ରଙ୍ଗ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସର୍ବନିମ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ପରୀକ୍ଷାଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ କୌଣସି ଆଲୋକ ଉତ୍ସ ଆମଠାରୁ ଦୂରକୁ ଦୂରକୁ ଗୁଲିଯାଉଥିଲେ, ତାହାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବଢ଼ିଯାଏ ଏବଂ ଏହା ଆଲୋକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଲାଲରଙ୍ଗ ଆଡ଼କୁ ଯାଇଥାଏ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ ଏହାକୁ 'ଲାଲ ବିସ୍ଥାପନ' (Red shift) କୁହାଯାଏ । ସେହିପରି ଗାଲାକ୍ସି ଆମଠାରୁ ଦୂରକୁ ଦୂରକୁ ଗୁଲିଯାଉଥିବାରୁ ଏହାର ବିକିରଣରେ ଲାଲ ବିସ୍ଥାପନ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଲାଲ ବିସ୍ଥାପନକୁ ମାପି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଗାଲାକ୍ସିର ବେଗ ଜାଣିପାରି ଥାଆନ୍ତି । ଫଳରେ ହବଲ୍‌ଙ୍କ ସୂତ୍ରରୁ ଗାଲାକ୍ସିର ଦୂରତା ଜଣାପଡ଼ିଯାଏ ।

ପୃଥିବୀରୁ ସମାନ ଦୂରରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁର ଦୂରତା :

ପୃଥିବୀରୁ ସମାନ ଦୂରତାରେ ଥିବା ମହାକାଶର ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁ P ଓ Q ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତାକୁ ନିମ୍ନ ସୂତ୍ର ହିସାବରରେ ଜାଣିହେବ ।

$S = 0.0175\ D \times A$ (ଡିଗ୍ରୀ)

ଏଠାରେ S = ବିନ୍ଦୁ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା

D = ପୃଥିବୀଠାରୁ P କିମ୍ବା Q ର ଦୂରତା

A = ବିନ୍ଦୁ ଦୁଇଟି ପୃଥିବୀ ସହ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା କୌଣିକ ଦୂରତା

ତ୍ରିକୋଣମିତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଉପରୋକ୍ତ ସୂତ୍ରଟି ବାହାର କରାଯାଇଛି । କୌଣିକ ଦୂରତା ମାତ୍ର ୧୦ ଡିଗ୍ରୀ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ସୂତ୍ର କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ । ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ହେଲେ ଏଥିରେ ତୃଟି ଆସିଯିବ । ଯଦି ବିନ୍ଦୁ ଦୁଇଟି ପୃଥିବୀଠାରୁ ପ୍ରାୟ ସମାନ ଦୂରତାରେ ରହିଥିବ, ତାହାହେଲେ ଏହି ସୂତ୍ରକୁ ବ୍ୟବହାର କରିହେବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୁଇପାର୍ଶ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ଅର୍ଥାତ୍ ଏହାର ବ୍ୟାସ କିମ୍ବା ପୃଥିବୀଠାରୁ ସମାନ ଦୂରତାରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ନକ୍ଷତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତା ଏଥିରୁ ଜଣାପଡ଼ିବ ।

ଉଦାହରଣ : ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ସହ ୦.୫୧ ଡିଗ୍ରୀ କୋଣ ସୃଷ୍ଟି କରେ ଏବଂ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତା ହେଉଛି ୩୮୪,୦୦୦ କି.ମି. । ସୂତ୍ର ଅନୁଯାୟୀ ଚନ୍ଦ୍ରର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି,

$S = 0.0175 \times 384{,}000 \times 0.51 = 3430$ କି.ମି. ।

ଅଧିକ ଦୂରରେ ଥିବା ନକ୍ଷତ୍ର ପାଇଁ କୌଣସି ଦୂରତା ଆର୍କମିନିଟ୍ କିମ୍ବା ଆର୍କସେକେଣ୍ଡ୍‌ରେ ମାପ କରାଯାଏ । ଏଣୁ ଉପରୋକ୍ତ ସୂତ୍ରକୁ ଆମେ ନିମ୍ନ ଆକାରରେ ଲେଖିପାରିବା ।

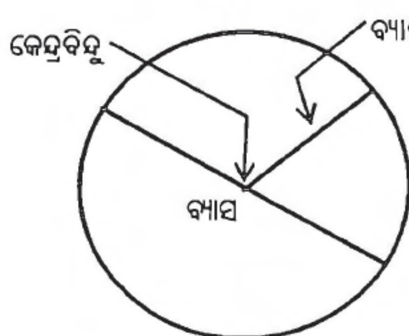
$S = 0.00029\ D \times A$ ଆର୍କମିନିଟ୍

$= 0.0000048\ D \times A$ ଆର୍କସେକେଣ୍ଡ୍ ।



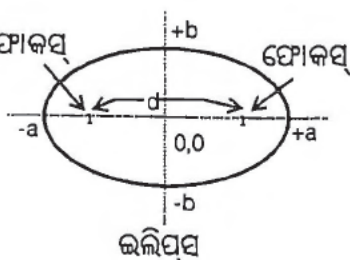
ଇଲିପ୍‌ସ ଓ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ

ଇଲିପ୍‌ସ (Ellipse) ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଜ୍ୟାମିତିକ ଚିତ୍ର । ପ୍ରାଚୀନ ଗ୍ରୀକ୍ ଗଣିତଜ୍ଞମାନେ ଶଙ୍କୁ (Cone)କୁ ଛେଦ କରି ପାଇଥିବା ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଜ୍ୟାମିତିକ ଚିତ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ଏହା ହେଉଛି ଅନ୍ୟତମ । ପ୍ରଥମେ ଗ୍ରୀକ୍ ଗଣିତଜ୍ଞ ମେନାଇକମସ୍ ଏହାକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ । ଇଉକ୍ଲିଡ୍ ତାଙ୍କର ଅନବଦ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ଏଲିମେଣ୍ଟସ୍‌ରେ ଏହା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଲେଖିଛନ୍ତି । ଅନ୍ୟତମ ଗ୍ରୀକ୍ ଗଣିତଜ୍ଞ ଆପୋଲୋନିୟସ୍ ଏହାର ନାମ ଇଲିପ୍‌ସ ରଖିଥିଲେ ।



ଇଲିପ୍‌ସକୁ କେତେକ ଉପବୃତ୍ତ କହିଥାଆନ୍ତି । ବୃତ୍ତ ସମସ୍ତେ ଜାଣନ୍ତି । ଏହା ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଜ୍ୟାମିତିକ ଚିତ୍ର, ଯାହାର କେନ୍ଦ୍ରବିନ୍ଦୁରୁ ଏହା ଉପରେ ଥିବା ଯେ କୌଣସି ବିନ୍ଦୁର ଦୂରତା ସମାନ । ଏହି ଦୂରତାକୁ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ କୁହାଯାଏ ଏବଂ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର ଦୁଇଗୁଣ ହେଉଛି ବ୍ୟାସ । ଅର୍ଥାତ୍ ବୃତ୍ତର ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରୁ ଏହାର କେନ୍ଦ୍ରବିନ୍ଦୁ ଦେଇ ଅନ୍ୟ ଯେ କୌଣସି ବିନ୍ଦୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୂରତା ହେଉଛି ଏହାର ବ୍ୟାସ ଏବଂ କୌଣସି ବୃତ୍ତ ପାଇଁ ଏହା ହେଉଛି ଧ୍ରୁବାଙ୍କ ।

ଇଲିପ୍‌ସର ଦୁଇଟି ଫୋକସ (Focus) ରହିଛି । ଏହି ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁ ଇଲିପ୍‌ସ ମଧ୍ୟରେ ରହିଥାଏ । ଏହାର ପ୍ରକୃତି ହେଉଛି ଯେ ଦୁଇଟି ଫୋକସରୁ ଇଲିପ୍‌ସର ଯେ କୌଣସି ବିନ୍ଦୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୂରତାର ସମଷ୍ଟି ସମାନ ।



ଯଦି ଇଲିପ୍‌ସର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ପ୍ରସ୍ଥ ଯଥାକ୍ରମେ 2a ଓ 2b ହୁଏ ଏବଂ ଏହାର କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥାନାଙ୍କ ପଦ୍ଧତି (Co-ordination system)ର ମୂଳବିନ୍ଦୁ (0,0)ରେ ରହେ, ତାହାହେଲେ ଏହାର ସମୀକରଣ ହେବ—

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$$

2aକୁ ଦୀର୍ଘ ଅକ୍ଷ (Major exis) ଓ 2bକୁ ଲଘୁ ଅକ୍ଷ (Minor axis) କୁହାଯାଏ ।

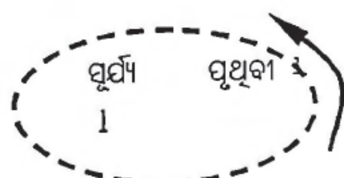
ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତକୁ ଚଟକା କରିଦେଲେ ଏହା ଇଲିପ୍‌ସରେ ପରିଣତ ହେବ; ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା ହେଉଛି ବୃତ୍ତର ସାର୍ବଜନୀକରଣ (Generalisation) । ଏହାର ଚଟକାପଣକୁ ଉତ୍କେନ୍ଦ୍ରତା (Eccentricity) ଆକାରରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ଗାଣିତିକ ହିସାବରେ ଉତ୍କେନ୍ଦତା (e) ହେଉଛି ଦୁଇଟି ଫୋକସ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତା (d) ଓ ଦୀର୍ଘ ଅକ୍ଷର ଅନୁପାତ । ଅର୍ଥାତ୍,

$$e=\frac{d}{2a}$$

ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତକୁ ଆମେ ଶୂନ ଉତ୍କେନ୍ଦ୍ରତା ଥିବା ଇଲିପ୍‌ସ କହିପାରିବା । ଯଦି ଇଲିପ୍‌ସ ପୁରାପୁରି ଚଟକା ହୋଇଯାଏ, ଏହାର ଉତ୍କେନ୍ଦ୍ରତା ପ୍ରାୟ ଏକ ପାଖାପାଖି ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ଉତ୍କେନ୍ଦ୍ରତା ଏକ ହୋଇଯାଏ, ଏହା ଅନ୍ୟ ଏକ ଜ୍ୟାମିତିକ ଚିତ୍ର ପାରାବୋଲା ହୋଇଥାଏ ।

ଆବିଷ୍କାର ପରଠାରୁ ଇଲିପ୍‌ସ ଗୋଟିଏ ଜ୍ୟାମିତିକ କୌତୂହଳଭାବେ ରହି ଆସିଥିଲା । ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଜୋହାନ୍‌ସ କେପ୍‌ଲର୍ (୧୫୭୧-୧୬୩୦) ୧୬୦୯ ମସିହାରେ ଏହାକୁ ସୌର ଜଗତରେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହା ପୂର୍ବରୁ ଜଣାଥିଲା ଯେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୁରିପଟେ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । କେପ୍‌ଲର୍ ଗ୍ରହ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତିନୋଟି ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହାର ପ୍ରଥମ ନିୟମ ହେଉଛି, "ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୁରିପଟେ ଇଲିପ୍‌ସୀୟ ବା ଉପବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି ।" ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ଶୃଙ୍ଖଳା ଖେଳାଇ ଦେଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୁରିପଟେ ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଯୋଗୁଁ ବିଭିନ୍ନ ଋତୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । କେପ୍‌ଲରଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର

ଯୋଗୁଁ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ ସଠିକ୍ ଭାବରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ହେବା ପରେ ଋତୁଗୁଡ଼ିକର ସମୟକୁ ମଧ୍ୟ ସଠିକ୍ ଭାବରେ ଜାଣିହେଲା ।



ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ

ଚିତ୍ରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପୃଥିବୀ ଉପବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଥିବାର ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଇଲିପ୍‌ସର ଗୋଟିଏ ଫୋକସ୍‌ରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିଥାଏ । ପୃଥିବୀ କକ୍ଷର ଉତ୍କେନ୍ଦ୍ରତା ହେଉଛି ୦.୦୧୬୭ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତା ୧୪୭ ନିୟୁତ କି.ମି. ଓ ୧୫୨ ନିୟୁତ କି.ମି. ମଧ୍ୟରେ ରହିଥାଏ । ନିମ୍ନରେ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହର ଉତ୍କେନ୍ଦ୍ରତା ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଛି ।

ଗ୍ରହ	ଉତ୍କେନ୍ଦ୍ରତା
ବୁଧ	୦.୨୦୫୬
ଶୁକ୍ର	୦.୦୦୬୮
ପୃଥିବୀ	୦.୦୧୬୭
ମଙ୍ଗଳ	୦.୦୯୩୪
ବୃହସ୍ପତି	୦.୦୪୮୩
ଶନି	୦.୦୫୬୦
ୟୁରାନସ	୦.୦୪୬୧
ନେପଚୁନ୍	୦.୦୦୯୭

କେପ୍‌ଲର୍ ଆକାଶରେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ଘୂର୍ଣ୍ଣନକୁ ନିଜେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରି ଏବଂ ତାଙ୍କ ଗୁରୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଟାଇକୋ ବ୍ରାହେ (୧୫୪୬-୧୬୦୧)ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ତଥ୍ୟରୁ ଏହି ନିୟମକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ କାହିଁକି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ନ ଘୂରି, ଉପବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି, ସେ ତାହା ପ୍ରମାଣ କରିପାରି ନ ଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପରେ ବିଶିଷ୍ଟ ଇଂରେଜୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ (୧୬୪୩-୧୭୨୭) ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହି ନିୟମରୁ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ଉପବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନକୁ ବୁଝି ହେଲା । ନିଉଟନ୍ ୧୬୮୭ ମସିହାରେ ପ୍ରିନ୍‌ସିପିଆ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରି ସେଥିରେ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ ଓ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ଉପବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନକୁ ବୁଝାଇଛନ୍ତି ।

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଏଡ଼ମଣ୍ଡ ହ୍ୟାଲେ (୧୬୫୬-୧୭୪୨) ୧୭୦୫ ମସିହାରେ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁର କକ୍ଷ ହେଉଛି ଉପବୃତ୍ତାକାର । ସେହି ଧୂମକେତୁଟି ତାଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ହ୍ୟାଲେ ଧୂମକେତୁ ନାମ ବହନ କରିଛି । ଏହାର ଉତ୍କେନ୍ଦ୍ରତା ହେଉଛି ୦.୯୬୭୫ । ଏଣୁ ଏହା ପାରାବୋଲାର ଅତି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ।

ଆମ ସୌରମଣ୍ଡଳରେ ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତି କକ୍ଷ ମଝିରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କ୍ଷୁଦ୍ରପିଣ୍ଡ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମା କରୁଛି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଗ୍ରହାଣୁ କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକର କକ୍ଷ ମଧ୍ୟ ଇଲିପ୍‌ସ ଆକାରର । ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଗ୍ରହାଣୁର କକ୍ଷ ପୃଥିବୀ କକ୍ଷ ନିକଟ ଦେଇ ଯାଇଛି । ଏହି ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଭୂ-ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ (Near-Earth objects) ନାମ ଦିଆଯାଇଛି । ଯଦି କୌଣସି ଗ୍ରହାଣୁର ପୃଥିବୀ ସହିତ ସଂଘର୍ଷ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ପୃଥିବୀର ଅକଳନୀୟ କ୍ଷତି ହେବ । ଅନୁମାନ କରାଯାଉଛି ଯେ ୬୫ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ତଳେ ଏହିପରି ଏକ ଗ୍ରହାଣୁର ସଂଘର୍ଷରେ ପୃଥିବୀରୁ ଡାଇନୋସର୍ ବଂଶ ଲୋପ ପାଇଯାଇଥିଲା । ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ ଗ୍ରହାଣୁର କକ୍ଷ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇପାରି ନାହିଁ । ଏଣୁ ପୃଥିବୀକୁ ଗ୍ରହାଣୁ ଧକ୍କାରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିକର ଉପବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷକୁ ଭଲଭାବେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

ଅଧ୍ୟୟନରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ଆପୋଫିସ୍ (Apophis) ନାମକ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହାଣୁ ୨୦୨୯ ମସିହା ଅପ୍ରେଲ ମାସ ୧୩ ତାରିଖରେ ପୃଥିବୀର ଅତି ନିକଟ ଦେଇ ଗତି କରିବ । ସେତେବେଳେ ଏହାକୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖିହେବ । ୨୦୦୪ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମେ ଏହାର କକ୍ଷ ଗଣନା କରିବାବେଳେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଆତଙ୍କିତ ହୋଇ ପଡ଼ିଥିଲେ । । ଗଣନାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଥିଲା ଯେ ଏହା ପୃଥିବୀ ସହିତ ଧକ୍କା ହେବ । ପୃଥିବୀ ଧ୍ୱଂସ ପାଇଯିବ ବୋଲି କେହି କେହି କଳ୍ପନା କଲେ । ମାତ୍ର ଏହାର କକ୍ଷପଥକୁ ଗଭୀରଭାବେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲାପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ପୃଥିବୀ ବହୁତ ଅଳ୍ପକେ ଏହାର ଧକ୍କାରୁ ରକ୍ଷା ପାଇପାରିବ । । ପୁନଶ୍ଚ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ଏହି ଗ୍ରହାଣୁ ୨୦୩୬ ମସିହାରେ ପୁଣି ପୃଥିବୀର ଅତି ନିକଟ ଦେଇ ଯିବ । ଏହା କେତେ ନିକଟ ଦେଇ ଯିବ କିମ୍ବା ପୃଥିବୀ ସହିତ ଧକ୍କା ହେବ, ତାହା ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଠିକ୍‌ଭାବେ ଗଣନା ହୋଇ ନାହିଁ ।

ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ମହାକାଶ ସଂସ୍ଥା ନାସା ଏହିପରି ଏକ ହଜାରରୁ ଅଧିକ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ବିପଜ୍ଜନକ ଗ୍ରହାଣୁକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିଛି । ଏଥିମଧ୍ୟରୁ କୌଣସିଟି ପୃଥିବୀ ସହ ଧକ୍କା ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ନଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଯଦି କୌଣସି ଗ୍ରହାଣୁର କକ୍ଷପଥରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ପୃଥିବୀ ସହ ଧକ୍କାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଏଡ଼ାଇ ହେବ ନାହିଁ । ମହାକାଶରେ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡର ଆକର୍ଷଣ, ସୌରବାୟୁର ଠେଲା କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି କାରଣରୁ ଗ୍ରହାଣୁର ଗତିପଥରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖା

ଦେଇଥାଏ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହାଣୁ ତାହାର କକ୍ଷରେ ଘୂରି ଘୂରି ପୃଥିବୀଠାରୁ ୧.୩ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ଏକକ (Astronomical unit)ରୁ କମ୍ ଦୂରତାକୁ ଆସିଯାଏ, ତାକୁ ଭୂ-ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ଗ୍ରହାଣୁ କୁହାଯାଏ । କିନ୍ତୁ କୌଣସି ଗ୍ରହାଣୁ ଯଦି ପୃଥିବୀଠାରୁ ୦.୦୫ ଜ୍ୟୋତର୍ବିଦୀୟ ଏକକ ଦୂରତା ମଧ୍ୟକୁ ଆସିଯାଏ, ତାକୁ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ବିପଜ୍ଜନକ ଗ୍ରହାଣୁ ଆଖ୍ୟା ଦିଆଯାଇଛି । ଏହି ଦୂରତା ହେଉଛି ପୃଥିବୀଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଦୂରତାର ଦୁଇଗୁଣ । ପୃଥିବୀଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ହାରାହାରି ଦୂରତା ହେଉଛି ଏକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ଏକକ ।

ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ନର୍ଥ୍ କାରୋଲିନା ରାଜ୍ୟ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଗବେଷକ ଡେଭିଡ୍ ଫ୍ରେଞ୍ଚ୍ ଓ ସେହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରଫେସର ଆନ୍ଦ୍ରେ ମାଙ୍କୋଲେନି ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ଆସୁଥିବା ଗ୍ରହାଣୁର ଗତିପଥକୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ କିମ୍ବା ମହାକାଶଯାନରୁ ପ୍ରେରିତ କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିହେବ ବୋଲି ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି । ଏଥିପାଇଁ ଗ୍ରହାଣୁର ଉପବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷପଥର ସଠିକ୍ ଦୀର୍ଘଅକ୍ଷ, ଲଘୁଅକ୍ଷ, ଉତ୍କେନ୍ଦ୍ରତା ଓ ଗ୍ରହାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଦରକାର । ଏ ସବୁକୁ ନେଇ ସେମାନେ କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପଠାଯାଉଥିବା ପ୍ରକ୍ଷେପ (Ballast)ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଗଣନା କରିଛନ୍ତି ।

ଯେଉଁ ଇଲିପ୍‌ସ କେବଳ ଜ୍ୟାମିତିକ କୌତୁହଳଭାବେ ଦୀର୍ଘ ବର୍ଷ ଧରି ରହିଆସିଥିଲା, ତାହା ଆଜି ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପୃଥିବୀକୁ ଧ୍ୱଂସମୁଖରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ।



ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଭୂମିକା

ହଲାଣ୍ଡର ଚଷମା ନିର୍ମାତା ହାନ୍ସେ ଲିପାର୍ସେ ୧୬୦୮ ମସିହାରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ଲିପାର୍ସେ ଗୋଟିଏ ନଳୀର ଦୁଇ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତଳ ଓ ଗୋଟିଏ ଅବତଳ ଯବକାଚ ରଖି ଦେଖିପାରିଲେ ଯେ ଦୂରରେ ଥିବା ବସ୍ତୁ ନିକଟରେ ଥିବା ଭଳି ଦେଖାଯାଉଛି ଏବଂ ଦୂରରୁ ଯାହା ଛୋଟ ଆକାରରେ ଦେଖାଯାଉଥିଲା, ଏଥିରେ ତାହା ବଡ଼ ଆକାରରେ ଦେଖାଯାଉଛି । ପ୍ରକୃତରେ ନଳୀର ସମ୍ମୁଖରେ ଥିବା ଯବକାଚ ଦୂର ବସ୍ତୁରୁ ଆସୁଥିବା କ୍ଷୀଣ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ କରି ନଳୀ ଭିତରେ ବସ୍ତୁର ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ତତ୍ପରେ ନଳୀର ଅନ୍ୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ଯବକାଚ ଏହି ପ୍ରତିବିମ୍ବକୁ ସ୍ପଷ୍ଟତର ଓ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବଡ଼ କରି ଦେଖାଏ । ଏଥିରୁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଜନ୍ମ ନେଲା । ନାବିକମାନେ ଜଳଯାତ୍ରାରେ ଏବଂ ସୈନିକମାନେ ଯୁଦ୍ଧରେ ଗୁପ୍ତଚର କାମରେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କଲେ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଉଦ୍ଭାବକ ଭାବେ ଲିପାର୍ସେଙ୍କ ନାମକୁ ଅନେକ ଗ୍ରହଣ କରି ନେଇଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସନ୍ଦେହମୁକ୍ତ ହୋଇପାରି ନାହିଁ । ଅନ୍ୟ କେତେଜଣ ଏବଂ ବିଶେଷକରି ଲିପାର୍ସେଙ୍କ ପ୍ରତିଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱୀ ଯାକରିଆସ୍ ଜାନସେନ୍ ଏଥିପାଇଁ ଦାବୀ କରିବାରୁ ହଲାଣ୍ଡ ସରକାର ଲିପାର୍ସେଙ୍କୁ ପେଟେଣ୍ଟ୍ ପ୍ରଦାନ କରି ନ ଥିଲେ ।

ଯେଉଁ ବ୍ୟକ୍ତି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ନେଇ ପ୍ରଥମେ ମହାକାଶ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରେ ବ୍ୟବହାର କଲେ, ସେ ହେଉଛନ୍ତି ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନର ଜନକ ଇଟାଲିର ଗାଲିଲିଓ । ଲିପାର୍ସେଙ୍କ ନିର୍ମିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଗାଲିଲିଓ ଦେଖି ନ ଥିଲେ । ମାତ୍ର ଲୋକମୁଖରୁ ଏହାର ନିର୍ମାଣ ଶୈଳୀ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଶୁଣି ନିଜେ ୧୬୦୯ ମସିହା ଜୁଲାଇ ମାସରେ ତିନି ବର୍ଦ୍ଧନ (Magnifying power) କ୍ଷମତା ଥିବା ଗୋଟିଏ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କଲେ । ଏହାପରେ ସେ ଆଠ ବର୍ଦ୍ଧନ କ୍ଷମତା ଥିବା ଗୋଟିଏ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରି ଭେନିସ୍‌ର ସିନେଟ୍ ଆଗରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । ସେ ସେହି ବର୍ଷ ଅକ୍ଟୋବର ମାସରେ ୨୦ ବର୍ଦ୍ଧନ କ୍ଷମତା ଥିବା ଗୋଟିଏ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରି ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର, ଆକାଶଗଙ୍ଗା ଛାୟାପଥ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହ ଆଦିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲେ ।

ଏହିଠାରୁ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନର ଦ୍ରୁତ ବିକାଶ ଘଟିଲା । ଏହା ପୂର୍ବରୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ମହାକାଶର ଯେତେଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏବଂ ଯେତିକି ଦେଖିହେଉଥିଲା, ତାହା ହିଁ ଥିଲା ବିଶ୍ୱର ବ୍ୟାପ୍ତି । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା ଏବଂ ଆମ ଜଣା ବିଶ୍ୱର ପରିବ୍ୟାପ୍ତି ପ୍ରସାର ଲାଭ କଲା ।

ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ଆରିଷ୍ଟୋଟଲଙ୍କ ସମୟରୁ ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଥିଲା ଯେ ଆମ ଉପଗ୍ରହ ଚନ୍ଦ୍ର ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ନିଖୁଣ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୋଲକ । ମାତ୍ର ଗାଲିଲିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଏଥିରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ବିରାଟ ପାହାଡ଼ ଓ ଗହ୍ୱରମାନ ଦେଖିଲେ । ଏହି ଗହ୍ୱରଗୁଡ଼ିକୁ ସେ ମେରିଆ (Meria) ବା ସମୁଦ୍ର ନାମ ଦେଲେ । ଏହାପରେ ସେ ବୃହସ୍ପତିର ଚାରୋଟି ଉପଗ୍ରହ ଆଇଓ, ୟୁରୋପା, ଗାନିମିଡ୍ ଓ କାଲିଷ୍ଟୋ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହି ଚାରୋଟିକୁ ବର୍ତ୍ତମାନ "ଗାଲିଲୀୟ ଉପଗ୍ରହ" କୁହାଯାଉଛି । ଏହାପରେ ଗାଲିଲିଓ ଶୁକ୍ରଗ୍ରହକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲେ । ସେ ଦେଖିପାରିଲେ ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ପରି ଶୁକ୍ରର ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ କଳା (Phase) ଅଛି । ସେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ଯେ ଚନ୍ଦ୍ରପରି ଶୁକ୍ରର ମଧ୍ୟ ନିଜର ଆଲୋକ ନାହିଁ ଏବଂ ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଲୋକକୁ ପ୍ରତିଫଳନ କରୁଛି । ଗାଲିଲିଓ ୧୬୧୧ ମସିହାରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସୌର କଳଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର୍ କଲେ ।

ଆରିଷ୍ଟୋଟଲଙ୍କ ସମୟରୁ ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲୋକମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ବିଶ୍ୱର କେନ୍ଦ୍ର ହେଉଛି ପୃଥିବୀ ଏବଂ ଏହାକୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ଏହି 'ଭୂକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତବାଦ' ଅନୁଯାୟୀ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର କକ୍ଷର ମେଳ ରହୁ ନାହିଁ । ପୋଲାଣ୍ଡର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ କୋପରନିକ୍ସ ନିଜର ବିଭିନ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ପୃଥିବୀ ସ୍ଥିର ନୁହେଁ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଅଛି । ଏହାକୁ 'ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତବାଦ' କୁହାଗଲା । ମାତ୍ର ସେତେବେଳେ ସମାଜରେ ପରମ ପରାକ୍ରମଶାଳୀ ଚର୍ଚ୍ଚ ଏହାର ବିରୋଧ କରିବାରୁ ଏହି ମତକୁ କେହି ସାଧାରଣରେ ସମର୍ଥନ କଲେ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଶୁକ୍ରଗ୍ରହର କଳାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ଗାଲିଲିଓ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ଏହା କେବଳ ସମ୍ଭବ, ଯଦି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଶୁକ୍ର ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥାଏ ; ସେ ନିର୍ଭୀକ ଭାବରେ କୋପରନିକ୍ସଙ୍କୁ ସମର୍ଥନ କଲେ । ଅବଶ୍ୟ ଏଥିପାଇଁ ସେ ଚର୍ଚ୍ଚଦ୍ୱାରା ଦଣ୍ଡିତ ହୋଇ ଶେଷ ଜୀବନ ଗୃହବନ୍ଦୀ ଭାବରେ କଟାଇଥିଲେ । ଗାଲିଲିଓ ୧୬୧୦ ମସିହାରେ ତାଙ୍କର ସମସ୍ତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ସମ୍ପର୍କିତ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ଗୋଟିଏ ପୁସ୍ତକ "The Starry Messenger"

ଆକାରରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଗାଲିଲିଓ ୧୬୧୧ ମସିହାରେ ଭେନିସ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ପ୍ରଦର୍ଶନ କରାଉଥିଲାବେଳେ ରାଜକୁମାର ଫ୍ରେଡେରିକ୍ ସେସି ଏହାର ନାମ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ (Telescope) ରଖିଥିଲେ ।


ଗାଲିଲିଓ

ଗାଲିଲିଓ ନିର୍ମାଣ କରିଥିବା ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଯବକାଚର ବ୍ୟାସ ୨.୫ ସେ.ମି. ଥିଲା । ମାତ୍ର ସମୟକ୍ରମେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଆକାର ବଢ଼ିଛି । ୪୦୦ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମିତ ହୋଇ ମହାକାଶର ବହୁତ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦେଖିହୋଇଛି । ଗାଲିଲିଓ ନିର୍ମାଣ କରିଥିବା ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ (Refraction) ନିୟମରେ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ । ଏଣୁ ଏହାକୁ "ପ୍ରତିସରିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର" କୁହାଯାଏ । ଏହାପରେ ଯବକାଚ ଜାଗାରେ ଦର୍ପଣ ଲଗାଇ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମିତ ହେଲା । ଏହା ଆଲୋକର ପ୍ରତିଫଳନ (Reflection) ନିୟମରେ କାମ କରେ । ଏହାକୁ "ପ୍ରତିଫଳିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର" କୁହାଯାଏ । ସ୍କଟ୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡର ଗାଣିତିକ ତଥା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଜେମ୍ସ ଗ୍ରେଗୋରି ୧୬୬୩ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମେ ଏହି ପ୍ରକାର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିଉଟନ୍ ୧୬୬୮ ମସିହାରେ ଏହାର ଉନ୍ନତି କରିଥିଲେ । ପ୍ରତିସରିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଥିବା ବର୍ଣ୍ଣକ ବିପଥନ (Chromatic aberration) ଅର୍ଥାତ୍ ଆଲୋକ ଯବକାଚ ଦେଇ ଗତି କରିବାବେଳେ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗରେ ବିଚ୍ଛୁରଣ ହେବା ତ୍ରୁଟିକୁ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ଏହା ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଥିଲା । ପ୍ରଖ୍ୟାତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଉଇଲିୟମ୍ ହରଷ୍ଚେଲ୍ ୧୭୮୦ ମସିହାରେ ନତ (Tilted) ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରି ଗୋଟିଏ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ସେ ମଧ୍ୟ ୧୭୮୯ ମସିହାରେ ୪୯ ଇଞ୍ଚ ବ୍ୟାସର ଗୋଟିଏ ବୃହତ୍ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ସର୍ବବୃହତ୍ ଏକକ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ହେଉଛି କାନାରି ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜର ଲା ପାଲ୍‌ମାଠାରେ ଥିବା ଗ୍ରେଟ୍ କାନାରି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର । ଏହାର ମୁଖ୍ୟ ଦର୍ପଣର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୪୧୦ ଇଞ୍ଚ (୧୦.୪ ମିଟର) । ଏହାଠାରୁ ୩ ରୁ ୫ ଗୁଣ ବିଶିଷ୍ଟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଯୋଜନା ହୋଇଛି ।



ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର

୧୬୦୮ ମସିହାରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଉଦ୍ଭାବନ ପରଠାରୁ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହାହିଁ ଆଧୁନିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ମୂଳଦୁଆ ପକାଇଛି କହିଲେ ଚଳେ । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମହାକାଶର ଅନେକ ଅଜଣା ତଥ୍ୟ ଜଣାପଡ଼ିଛି । । ଏହା ମନୁଷ୍ୟର ଜ୍ଞାନକୁ ଅନେକ ପରିମାଣରେ ବୃଦ୍ଧି କରିପାରିଛି । ଉଇଲିୟମ୍ ହରଶ୍ଚେଲ୍ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ୧୭୮୧ ମସିହାରେ ୟୁରାନସ୍ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଜନ୍ କାଉଚ୍ ଆଦାମ୍ସ ଓ ଫରାସୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଉରବେଇନ୍ ଜିନ୍ ଯୋଶେଫ୍ ଲେଭେରିୟର ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ୧୮୪୬ ମସିହାରେ ନେପ୍‌ଚୁନ୍‌କୁ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତି ଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଇଟାଲିର ସୌଖିନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଗିଓସେପୋ ପିଆଜ୍ଜି ୧୮୦୧ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ମାସ ୧ ତାରିଖରେ ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହାଣୁ ସେରେସ୍‌କୁ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହାପରେ ଏହି ବଳୟରେ ପାଞ୍ଚ ହଜାରରୁ ଅଧିକ ଛୋଟ ବଡ଼ ଗ୍ରହାଣୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲାଣି ।

ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ନିଉଟନ୍ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ଘୂର୍ଣ୍ଣନକୁ ବୁଝି ହେଲା । ଏହି ନିୟମକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ତାଙ୍କ ବନ୍ଧୁ ତଥା ଅନ୍ୟତମ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଏଡମଣ୍ଡ୍ ହ୍ୟାଲେ ଧୂମକେତୁଗୁଡ଼ିକର କକ୍ଷ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କଲେ । ସେ ଗଣନା କରି ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ୧୫୩୧, ୧୬୦୭ ଓ ୧୬୮୨ ମସିହାରେ ଆକାଶରେ ଦେଖାଦେଇଥିବା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଧୂମକେତୁଗୁଡ଼ିକ ବାସ୍ତବରେ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଏବଂ ଏହା ପ୍ରତି ୭୬ ବର୍ଷରେ ଥରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରେ । ସେ ପୂର୍ବାନୁମାନ କଲେ ଯେ ଏହା ପୁନର୍ବାର ୧୭୫୮ ମସିହାରେ ଦେଖାଦେବ । ତାଙ୍କର ଅନୁମାନ ସତ୍ୟ ହେଲା । ମାତ୍ର ହ୍ୟାଲେ ସେହି ବର୍ଷ ଏହା ପୂର୍ବରୁ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିଥିଲେ । ଏହି ଧୂମକେତୁର ନାମ ତାଙ୍କ ନାମାନୁଯାୟୀ ହ୍ୟାଲେ ଧୂମକେତୁ ରଖାଯାଇଛି ।

ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଯୁଗ୍ମ ନକ୍ଷତ୍ର (Binary stars) ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ୧୮୩୮ ମସିହା ପରଠାରୁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଦୂରତା ମାପିହେଲା । ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଉଇଲିୟମ୍ ହଗିନ୍ସ ୧୮୬୪ ମସିହାରେ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ନକ୍ଷତ୍ରର ଆଲୋକବର୍ଣ୍ଣାଳିରେ ଥିବା କୃଷ୍ଣ ରେଖାଗୁଡ଼ିକର ଶୈଳୀ ବା ବିନ୍ୟାସ (Pattern) ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ଶୈଳୀ ସହିତ ମେଳ ଖାଉଛି । ଏଥିରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ପୃଥିବୀରେ ଆମେ ଅଧ୍ୟୟନ କରୁଥିବା ଭୌତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ଅଧ୍ୟୟନରେ ବ୍ୟବହାର କରିହେବ । ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଆଲୋକବର୍ଣ୍ଣାଳି ଅଧ୍ୟୟନରୁ ସେଗୁଡ଼ିକର ତାପମାତ୍ରା, ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟମାନ ମିଳିଲା ।

୧୯୧୫ ମସିହାରେ ମହାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ସେ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଯେ ଶୂନ୍ୟ ଓ ସମୟର ବକ୍ରତା ହେଉଛି ମହାକର୍ଷଣ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକଭାବରେ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ନକ୍ଷତ୍ର ପରି ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ବସ୍ତୁ ନିକଟ ଦେଇ ଆଲୋକ ଗତି କଲେ ଏହା ନକ୍ଷତ୍ରର ଆକର୍ଷଣରେ ବଙ୍କେଇ ହୋଇ ଗତି କରିବ । ୧୯୧୯ ମସିହାରେ ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଆର୍ଥର ଏଡ଼ିଙ୍ଗଟନ୍‌ଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସମୟରେ ଦୂର ନକ୍ଷତ୍ରରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ନିକଟ ଦେଇ ଗତି କରୁଥିବାବେଳେ ତାହାର ବିକ୍ଷେପଣ (Deflection)କୁ ମାପି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ।

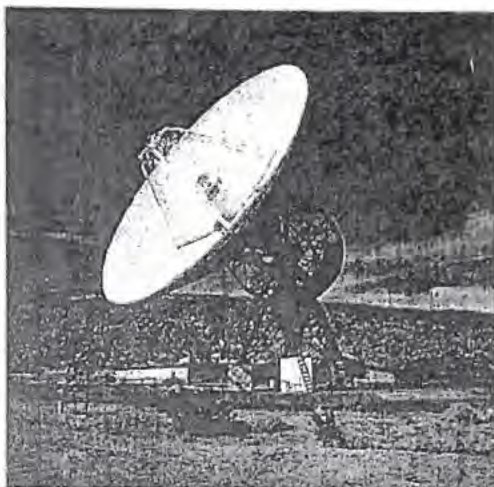
ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଉଦ୍ଭାବନ ପୂର୍ବରୁ ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଥିଲା ଯେ ବିଶ୍ୱ କେବଳ ଆମର ଆକାଶଗଙ୍ଗା ଛାୟାପଥକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଆକାଶଗଙ୍ଗାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ଏକଲକ୍ଷ ଆଲୋକ ବର୍ଷ । ଆଲୋକର ଗତି ହେଉଛି ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ତିନିଲକ୍ଷ କି.ମି. । ଏହା ଗୋଟିଏ ବର୍ଷରେ ଯେତେଦୂର ଯାଇପାରିବ, ତାକୁ ଏକ ଆଲୋକ ବର୍ଷ କୁହାଯାଏ । ଆମେରିକାର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଏଡ୍‌ଉଇନ୍ ହବଲ୍ ୧୯୨୩ ମସିହାରେ ମାଉଣ୍ଟ୍ ଉଇଲସନ୍ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାରରେ ଥିବା ସେହି ସମୟର ବୃହତ୍ତମ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର (୧୦୦ ଇଞ୍ଚ ବ୍ୟାସ) ସାହାଯ୍ୟରେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡ଼ା ନୀହାରିକା ଆକାଶଗଙ୍ଗା ଛାୟାପଥଠାରୁ ବହୁତ ଦୂରରେ ଅଛି ଏବଂ ଏହା ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ପୃଥକ୍ ଛାୟାପଥ । ଏହାପରେ ସେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ବହୁ ଛାୟାପଥକୁ ନେଇ ବିଶ୍ୱ ଗଠିତ । ତାଙ୍କର

ଛାୟାପଥ ଅଧ୍ୟୟନରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ବିଶ୍ୱ ସ୍ଥିର (Static) ନୁହେଁ । ଏହା ହେଉଛି ପ୍ରସାରଣଶୀଳ । ସେ ଗଣନା କଲେ ଯେ ଯେଉଁ ଛାୟାପଥ ଆମଠାରୁ ଯେତେ ଦୂରରେ ଅଛି, ତାହା ଆମଠାରୁ ସେତେ ଅଧିକ ବେଗରେ ଦୂରକୁ ଗୁଲିଯାଉଛି । ଏଥିରୁ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର "ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍" ବା "ବୃହତ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ" ତତ୍ତ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ପୁନଶ୍ଚ ତାଙ୍କ ଅଧ୍ୟୟନରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ବହୁବର୍ଷ ତଳେ ସମସ୍ତ ନକ୍ଷତ୍ର, ଛାୟାପଥ ଆଦି ଏକାଠି ଥିଲା ଏବଂ ବୃହତ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟି ଏହା ପ୍ରସାରିତ ହେଉଛି ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟାର୍ଦ୍ଧ ହେଉଛି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଗୋଟିଏ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣାଭ ସମୟ । ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟାର ପ୍ରଗତି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମହାକାଶର ଅତି ଦୂର ସ୍ଥାନକୁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । କେବଳ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକକୁ ଆମେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିପାରୁ । ମାତ୍ର ଅନେକ ଦୂରରେ ଥିବା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳିର ଅନ୍ୟ ରଶ୍ମି ଯଥା ରେଡ଼ିଓ, ଅବଲୋହିତ, ଗାମା-ରଶ୍ମି, ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଆଦି ନିର୍ଗତ ହେଉଛି । ଏଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ପାଇଁ ବିଶେଷ ଧରଣର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରମାନ ନିର୍ମିତ ହେଲା ।

ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡରୁ ନିର୍ଗତ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗକୁ ଗୋଟିଏ ଧାତବ ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରତିଫଳନ କରି ବିଶ୍ଳେଷଣ କରାଯାଏ । ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ବୁଝିବାରେ ରେଡ଼ିଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଅଧିକ ସହାୟକ ହେଲା । ମହାକାଶରୁ ଆସୁଥିବା ଗାମା-ରଶ୍ମି, ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଓ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମିର ଅଧିକାଂଶ ଭାଗ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଦ୍ୱାରା ଶୋଷିତ ହୋଇଯାଉଥିବାରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିପାରେ ନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ମହାକାଶରେ ଅନେକ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାପନ କରାଗଲା । ପୁନଶ୍ଚ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମେଘ, ବାଦଲ, ଝଡ଼ ଆଦି ଯୋଗୁଁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଦକ୍ଷତା ଅନୁସାରେ କାମ କରିପାରୁ ନ ଥିବା ସ୍ଥଳେ ମହାକାଶରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ବିନା ବାଧାରେ ନିଜ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ଗ୍ଲୁଲିଛନ୍ତି । ମହାକାଶରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ହବଲ୍ ମହାକାଶ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର, ଚନ୍ଦ୍ର ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ପର୍ଯ୍ୟାବେକ୍ଷଣାଗାର ଓ ସ୍ପାଇଜର୍ ମହାକାଶ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଅନ୍ୟତମ ।

ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଯୋଗୁଁ ଆଜି ଆମେ ଜାଣିପାରିଛେ ଯେ ବିଶ୍ୱରେ ଆମ ଆକାଶଗଙ୍ଗା ଛାୟାପଥ ପରି କୋଟି କୋଟି ଛାୟାପଥ ଅଛି । ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଆକାଶଗଙ୍ଗାର ଏକ ସାଧାରଣ ନକ୍ଷତ୍ର ଏବଂ ଏହା ମଧ୍ୟ ଏହାର ଏକ କୋଣରେ



ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର

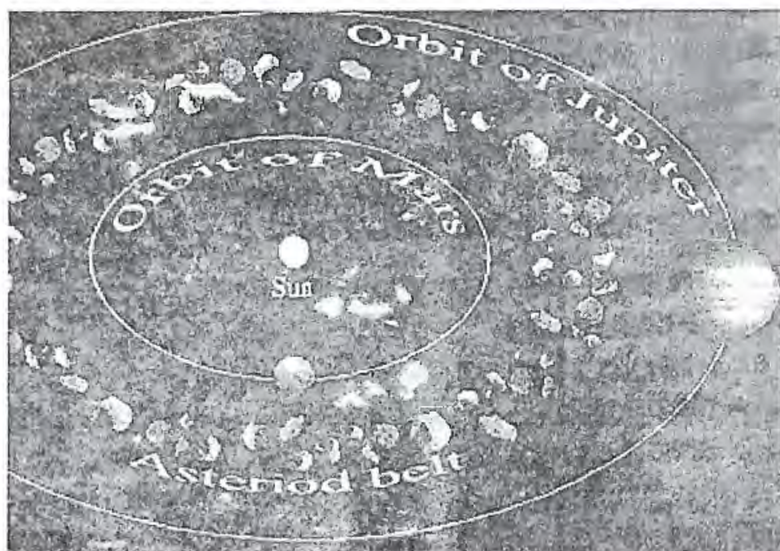
ଅଛି । ପୁନଶ୍ଚ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ବିଶ୍ୱରେ ଅନେକ ନକ୍ଷତ୍ରରେ ଆମ ସୌର ଜଗତ ପରି ଗ୍ରାହିକ ପଦ୍ଧତି ଅଛି । ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ଦୁଇ ଶହରୁ ଅଧିକ ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲାଣି । ଏ ସବୁ କେବଳ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି । ପୃଥିବୀ ବାହାରେ ଜୀବଜଗତର ସନ୍ଧାନ ପାଇବା ଯାହା କେବଳ ବାକି ଅଛି । ମାତ୍ର ଦିନେ ନା ଦିନେ ଆମେ ଏହା ମଧ୍ୟ ଜାଣିପାରିବା ।

ଗାଲିଲିଓ ପ୍ରଥମେ ୧୬୦୯ ମସିହାରେ ମହାକାଶ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବୈପ୍ଲବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଥିଲେ । ଏହାର ଚାରିଶହ ବର୍ଷ ପୂର୍ତ୍ତି ଉପଲକ୍ଷେ ଜାତିସଂଘ ୨୦୦୯ ମସିହାକୁ "ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ବର୍ଷ" ଭାବେ ପାଳନ କରିଛି । ଏହାକୁ ବିଧିବଦ୍ଧ ଭାବେ ପାଳନ କରିବା ପାଇଁ ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଏବଂ "ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରସାର" ସଂସ୍ଥା ଯୋଜନା କରିଥିଲେ । ରେଡ଼ିଓ, ଟେଲିଭିଜନ, ପତ୍ରପତ୍ରିକା ଓ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶନ ମାଧ୍ୟମରେ ଏହିବର୍ଷ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନକୁ ଲୋକପ୍ରିୟ କରିବା ପାଇଁ ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ହାତକୁ ନିଆଯାଇଥିଲା । ପୁନଶ୍ଚ ୨୦୦୯ ମସିହା ଜୁଲାଇ ମାସ ୨୨ ତାରିଖରେ ଭାରତରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୋଇ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍, ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥା ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀଙ୍କ ମନରେ ଅଧିକ ଉତ୍ସାହ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା ।



ବିପଜ୍ଜନକ ଗ୍ରହାଣୁ ପୁଞ୍ଜ

ସୌରମଣ୍ଡଳରେ ଗ୍ରହ ଓ ଉପଗ୍ରହ ଭଳି ପ୍ରମୁଖ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ବ୍ୟତୀତ ଅନେକ ଗୌଣପିଣ୍ଡ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମା କରୁଛନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଗ୍ରହାଣୁ କୁହାଯାଏ । ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତି ଗ୍ରହ କକ୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ୩୨ରୁ ୪୪ କୋଟି କି.ମି. ଦୂରରେ ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକର କକ୍ଷ ରହିଛି । ଏହାକୁ ଗ୍ରହାଣୁ ବଳୟ କୁହାଯାଏ । ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ଯେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେଉଁ କକ୍ଷରେ ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି, ସେଠାରେ ବହୁବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ଥିଲା । କୌଣସି କାରଣରୁ ତାହା ଭାଙ୍ଗି ଅନେକ ଗ୍ରହାଣୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି ।



(ଗ୍ରହାଣୁ ବଳୟ)

ପ୍ରଥମ ଗ୍ରହାଣୁକୁ ଇଟାଲିର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜିଉସେପେ ପିଆଜ୍ଜି ୧୮୦୧ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ମାସ ୧ ତାରିଖରେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଆବିଷ୍କାର ପରେ କେତେ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହା ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହର ମାନ୍ୟତା ପାଇଥିଲା । ମାତ୍ର ଏହି

ବଳୟରେ ଆଉ କେତୋଟି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ପରେ ଏ ସବୁକୁ ଗ୍ରହାଣୁ କୁହାଗଲା । ପ୍ରାୟ ଏକା କକ୍ଷରେ ଏତେଗୁଡ଼ିଏ କ୍ଷୁଦ୍ରପିଣ୍ଡ ରହିଥିବାରୁ ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ ଉଇଲିୟମ୍ ହରସ୍କେଲ୍ ଏ ସବୁର ନାମ ଗ୍ରହାଣୁ (Asteroid) ଦେଲେ । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମ ଭାଗରେ ଅନୁମାନ କରାଯାଉଥିଲା ଯେ, ଏହି କକ୍ଷରେ ଗୁରି ପାଞ୍ଚ ହଜାର ଗ୍ରହାଣୁ ରହିଛି । ମାତ୍ର କ୍ରମେ ଏହି ଅଞ୍ଚଳରେ ଅନେକ ସଂଖ୍ୟାରେ ଗ୍ରହାଣୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବାରେ ଲାଗିଛି । ଚୀନ୍‌ର ଜୁ ୟି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର ଏହାର ଏକ ମିଟର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଗଲା ଏକ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ୩୦୦ଟି ଗ୍ରହାଣୁକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଛି ।



ଜିଉସେପେ ପିଆଜ୍ଜି

ପିଆଜ୍ଜି ଆବିଷ୍କାର କରିଥିବା ପ୍ରଥମ ଗ୍ରହାଣୁର ନାମ ହେଉଛି ସେରେସ୍ । ଏହା ହେଉଛି ସମସ୍ତ ଗ୍ରହାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ବୃହତ୍ତମ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୯୫୫ କି.ମି. । ଏହା ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ଲୁଟୋ ସହ ବାମନ ଗ୍ରହ ତାଲିକାରେ ରହିଛି । ସେରେସ୍

ଆବିଷ୍କାର ପରେ ପରେ ଜର୍ମାନୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ହେନେରିକ୍ ଉଇଲେହେମ୍ ଓଲବରସ୍ ଆଉ ତିନୋଟି ବଡ଼ ଗ୍ରହାଣୁକୁ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ପାଲାସ୍, ଜୁନୋ ଓ ଭେଷ୍ଟା । ଖାଲିଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଏକମାତ୍ର ଗ୍ରହାଣୁ ହେଉଛି ଭେଷ୍ଟା । ପାଲାସ୍ ୧୮୦୨ ମସିହାରେ, ଜୁନୋ ୧୮୦୪ ମସିହାରେ ଓ ଭେଷ୍ଟା ୧୮୦୭ ମସିହାରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା ।

୧୮୬୮ ମସିହାରେ ଶତତମ ଗ୍ରହାଣୁ ହେକାଟୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଜର୍ମାନୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଫ୍ରାନ୍‌କ ଯୋଶେଫ୍ ଓଲ୍‌ଫ ମହାକାଶ ପିଣ୍ଡ ଠାବ କରିବା ପାଇଁ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଜରିଆରେ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ଉପାୟ ଆବିଷ୍କୃତ କଲେ । ଏଥିରେ ସେ ଗୋଟିଏ ବିଶେଷ ପ୍ରକାର ଗ୍ରହାଣୁ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହା ଟ୍ରୋଜାନ୍ ଶ୍ରେଣୀର ଗ୍ରହାଣୁ ନାମରେ ଜଣା । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ଟ୍ରୋଜାନ୍ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହାଣୁ, ଯାହା ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଗ୍ରହ କିମ୍ବା ଉପଗ୍ରହ ସହ କକ୍ଷକୁ ଭାଗ କରିଥାଏ; ମାତ୍ର ଏହା ସହିତ ସଂଘର୍ଷ କରି ନ ଥାଏ । ଏହି ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକ ବୃହସ୍ପତି କକ୍ଷକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିଥାଆନ୍ତି । ଆଚିଲିସ୍ ହେଉଛି ଟ୍ରୋଜାନ୍ ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ରଥମ ଗ୍ରହାଣୁ । ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ରୁତଗତିରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା ଏବଂ ୧୯୨୧ ମସିହାରେ ହଜାରତମ ଗ୍ରହାଣୁ 'ପିଆଜ୍ଜି' ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ୨୦୦୦ ମସିହା ଆରମ୍ଭରେ ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା

କ୍ରମ ସଂଖ୍ୟା	ନାମ	ଆବିଷ୍କାର ବର୍ଷ	ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତା (କୋଟି କି.ମି.)	ପରିକ୍ରମଣ କାଳ (ବର୍ଷ)	ବ୍ୟାସ (କି.ମି.)
୧	ସେରେସ୍	୧୮୦୧	୪୧.୧୨	୪.୬	୭୭୬
୨	ପାଲାସ୍	୧୮୦୨	୪୧.୧୮	୪.୬୧	୪୮୬
୩	ଜୁନୋ	୧୮୦୪	୩୯.୬୫	୪.୩୬	୧୮୮
୪	ଭେଷ୍ଟା	୧୮୦୭	୩୫.୦୯	୩.୬୩	୩୮୮
୫	ଆଷ୍ଟ୍ରିଆ	୧୮୪୫	୩୮.୨୯	୪.୧୪	୮୦
୬	ହେବେ	୧୮୪୭	୩୬.୦୩	୩.୭୮	୧୯୩
୭	ଆଇରିସ	୧୮୪୭	୩୫.୪୨	୩..୬୮	୧୯୩
୮	ଫ୍ଲୋରା	୧୮୪୭	୩୨.୭୦	୩.୨୭	୯୦
୯	ମେଟିସ୍	୧୮୪୮	୩୫.୪୭	୩.୬୯	୧୨୫
୧୦	ହାଇଜିଆ	୧୮୪୯	୪୬.୮୨	୫.୫୯	୬୪

ଏକ ଲକ୍ଷକୁ ଟପିଲା । ଲକ୍ଷତମ ଗ୍ରହାଣୁ ହେଉଛି ଆଷ୍ଟ୍ରୋନଉଟିକା । ୨୦୦୦ ଓ ୨୦୦୮ ମସିହା ମଧ୍ୟରେ ମାତ୍ର ଆଠବର୍ଷ ବ୍ୟବଧାନରେ ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚଗୁଣ ବଢ଼ିଛି । ୨୦୦୭ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସ ସୁଦ୍ଧା ମୋଟ ୩୮୭୨୦୫ଟି ଗ୍ରହାଣୁର ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି । ଦଶଟି ବୃହତ୍ ଗ୍ରହାଣୁର ଆକାର, ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ ଓ ଆବିଷ୍କାର ବର୍ଷର ଏକ ତାଲିକା ସାରଣୀରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଭାବେ ଇଂରେଜୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ପିଟର ବିର୍ଟହୁଇସଲ୍ ଶହେରୁ ଅଧିକ ଗ୍ରହାଣୁକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଛନ୍ତି । ସେ ତାଙ୍କ ଆବିଷ୍କୃତ ଶତତମ ଗ୍ରହାଣୁ ୨୦୦୮ ଜି.ଇ.୩କୁ ୨୦୦୮ ମସିହା ଏପ୍ରିଲ ମାସ ୭ ତାରିଖରେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଏବଂ ଏହାର ଦୁଇଦିନ ପୂର୍ବରୁ ସେ ଆଉ ଦୁଇଟି ଗ୍ରହାଣୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଶହେରୁ ଅଧିକ ଦ୍ୱୈତ ଗ୍ରହାଣୁକୁ ମଧ୍ୟ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇଛି । ଦୁଇଟି ଗ୍ରହାଣୁ ପରସ୍ପରର ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିଲେ, ସେହି ଦୁଇଟିକୁ ଦ୍ୱୈତ ଗ୍ରହାଣୁ କୁହାଯାଏ । କେତୋଟି ଦ୍ୱୈତ ଗ୍ରହାଣୁ ପରସ୍ପରର ଚାରିପଟେ ମାତ୍ର ତିନି ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ଘୂରି ଆସିଥାଆନ୍ତି ।

ଜର୍ମାନୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ୱାଲଟର୍ ବାଡ଼େ ୧୯୨୦ ମସିହାରେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ହିଡ଼ାଲଗୋ ଗ୍ରହାଣୁ ବୃହସ୍ପତି କକ୍ଷର ବାହାର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗତି କରୁଛି । ଏହାର ୫୭ ବର୍ଷ ପରେ ୧୯୭୭ ମସିହାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଚାର୍ଲସ୍ କୋୱାଲ୍ ଶନି ଓ ୟୁରାନସ ଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରେ ଚାଇରନ୍ ଗ୍ରହାଣୁକୁ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ବୃହସ୍ପତି ଓ ନେପ୍ଚୁନ୍ କକ୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଏବଂ ନେପ୍ଚୁନ୍ କକ୍ଷ ନିକଟରେ ପ୍ରାୟ ୫୦ଟି ଗ୍ରହାଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବାର ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇଛି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସେଣ୍ଟାଉରସ୍ ଶ୍ରେଣୀରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଏଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ଅଧା ଧୂମକେତୁ ଭଳି ଓ ଅଧା ଗ୍ରହାଣୁ ଭଳି ହୋଇଥିବାରୁ ଏପରି ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି । ଗ୍ରୀକ୍ ପୁରାଣରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ 'ସେଣ୍ଟାଉରସ୍' ନାମକ ଜୀବର ନାମରେ ଏହା ନାମିତ ହୋଇଛି । ପୁରାଣର ସେଣ୍ଟାଉରସ୍ ହେଉଛି ଅଧା ମନୁଷ୍ୟ ଓ ଅଧା ଘୋଡ଼ା । ଏକ କି.ମି.ରୁ ଅଧିକ ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରାୟ ୪୪୦୦୦ଟି ସେଣ୍ଟାଉରସ୍ ଗ୍ରହାଣୁ ଥିବାର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଅନୁମାନ କରୁଛନ୍ତି ।

୧୯୯୨ ମସିହାରେ ନେପ୍ଚୁନ୍ କକ୍ଷ ବାହାରେ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହାଣୁକୁ ଆବିଷ୍କାର କରାଗଲା । ଏହାର ନାମ 1992QB ଦିଆଯାଇଛି । ଏହାପରେ ନେପ୍ଚୁନ୍

କକ୍ଷ ବାହାରେ ଏକ ହଜାରରୁ ଅଧିକ ଗ୍ରହାଣୁକୁ ଚିହ୍ନଟ କରାଗଲାଣି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ପରବର୍ତ୍ତୀ ବସ୍ତୁ ପିଣ୍ଡ (Trans-Neptunion Objects ବା ସଂକ୍ଷେପରେ TNO) କୁହାଯାଉଛି । ୧୯୩୦ ମସିହାରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିବା ଏବଂ ନିକଟରେ ଗ୍ରହ ତାଲିକାରୁ ବାଦ୍ ପଡ଼ିଥିବା ପ୍ଲୁଟୋକୁ ଏହି ଶ୍ରେଣୀରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି ।

ଆଉ ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀର ଗ୍ରହାଣୁ ହେଉଛି ଆମ ପୃଥିବୀବାସୀଙ୍କ ପାଇଁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରିକ୍ରମା ଭିତରେ ବେଳେ ବେଳେ ପୃଥିବୀ କକ୍ଷର ଖୁବ୍ ନିକଟକୁ ଆସି ଯାଇଥାଆନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ପୃଥିବୀ-ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ (Near Earth Objects) କୁହାଯାଏ । ଏହାର ପ୍ରଥମ ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ହାରମେସ୍ । ଏକ କି.ମି. ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଏହି ଗ୍ରହାଣୁ ୧୯୩୭ ମସିହାରେ ପୃଥିବୀର ୭୭୨ ଲକ୍ଷ କି.ମି. ପାଖାପାଖି ଆସିଯାଇଥିଲା । ଏହି ଦୂରତା ହେଉଛି ପୃଥିବୀଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଦୂରତାର ପ୍ରାୟ ଦୁଇଗୁଣ । ପୃଥିବୀ ନିକଟକୁ ଆସିବାରେ ଏହା ହେଉଛି ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ । ପାଞ୍ଚବର୍ଷ ପରେ ଏହା ପୁଣି ପୃଥିବୀ ନିକଟ ଦେଇ ଗତି କରିଥିଲା । ଏତେବଡ଼ ଆକାରର ଗ୍ରହାଣୁ ସହିତ ପୃଥିବୀର ସଂଘର୍ଷ ହେଲେ କ୍ଷତି ଅକଳନୀୟ ହେବ । ଆଉ ଏକ ଗ୍ରହାଣୁ ଇକାରସ୍ ୧୯୪୯ ମସିହାରେ ଓ ୧୯୬୮ ମସିହାରେ ପୃଥିବୀର ଖୁବ୍ ନିକଟକୁ ଗୁଳି ଆସିଥିଲା । ସେତେବେଳେ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତା ଥିଲା ମାତ୍ର ୨୬୪ ଲକ୍ଷ କି.ମି. । ଏହାକୁ ଗ୍ରହାଣୁ ବୋମା ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରି ରୁଷ ଓ ଆମେରିକା ପରସ୍ପରକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିବାକୁ ଚିନ୍ତା କରୁଥିଲେ । ସିଗାରେଟ୍ ଭଳି ଆଉ ଏକ ଲମ୍ବାଳିଆ ଗ୍ରହାଣୁ ଜିଓଗ୍ରାଫ୍ ୧୯୬୯ ମସିହାରେ ପୃଥିବୀଠାରୁ ୯୦ ଲକ୍ଷ କି.ମି. ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆସିଥିଲା । ଏହାର ଲମ୍ବ ହେଉଛି ୪ କି.ମି. ଓ ଓସାର ହେଉଛି ୦.୮ କି.ମି. ।

ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର କକ୍ଷ ଭିତରକୁ ଆସିଥିବା ୬୮ଟି ଗ୍ରହାଣୁକୁ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇଛି । ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କଥା ହେଉଛି ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ ସ୍ଥାନକୁ ଆସିବା ପରେ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଉଛି । ଏଣୁ ଯଦି ପୃଥିବୀ ସହ ସଂଘର୍ଷ ପଥରେ କୌଣସି ଗ୍ରହାଣୁ ଆସେ, ତାହାହେଲେ ସେଥିରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ଆମ ହାତରେ ସମୟ ନଥିବ ।

ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୌଣସି ଗ୍ରହାଣୁ ପୃଥିବୀ ସହ ସଂଘର୍ଷ ପଥରେ ଆସିବାର ଜଣାପଡ଼ି ନାହିଁ । ଆପୋଫିସ୍ ନାମକ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହାଣୁ ୨୦୨୯ ମସିହା ଅପ୍ରେଲ

ମାସରେ ପୃଥିବୀଠାରୁ ତିରିଶ ହଜାର କି.ମି. ଦୂରରେ ଗତି କରିବ ବୋଲି ଗଣନା କରାଯାଇଛି । ଏହା ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଗ୍ରହାଣୁ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ମାତ୍ର ୩୦ ମିଟର ।

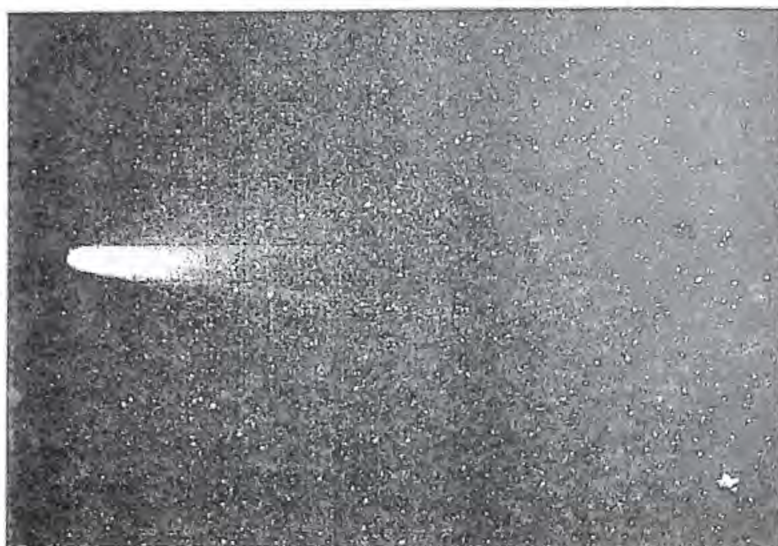
ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅନୁମାନ କରୁଛନ୍ତି ଯେ ଆଜକୁ ସାଢ଼େ ଛଅକୋଟି ବର୍ଷ ତଳେ ଏହିପରି ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହାଣୁ ସହ ପୃଥିବୀର ସଂଘର୍ଷ ହୋଇ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଡାଇନାସୋର୍ ବଂଶ ଲୋପ ପାଇଯାଇଥିଲା ।

ଏଣୁ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଗ୍ରହାଣୁ ସଂଘର୍ଷରୁ ପୃଥିବୀକୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଗବେଷଣା କରୁଛନ୍ତି । ପୃଥିବୀ ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଠାବ କରିବା ପାଇଁ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଖଞ୍ଜାଯାଇଛି । ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏକ କି.ମି.ରୁ ଅଧିକ ବ୍ୟାସ ଥିବା ଏକ ହଜାରରୁ ଅଧିକ ଗ୍ରହାଣୁକୁ ଚିହ୍ନଟ କରାଗଲାଣି । ଯଦି କୌଣସି ଗ୍ରହାଣୁ ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ଆସିବାର ଜଣାପଡ଼େ, ତାହା ହେଲେ ତାକୁ ରାସ୍ତାରୁ ହଟାଇବାକୁ ଅନେକ ଉପାୟ ଚିନ୍ତା କରାଯାଇଛି । ପୃଥିବୀ ନିକଟକୁ ଆସିବା ପୂର୍ବରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ର ନିକ୍ଷେପ କରି ଏହାକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିଦେବା ହେଉଛି ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରସ୍ତାବ ।



ଧୂମକେତୁର ଏଣ୍ଟୁଡ଼ିଶାଳ କୁଇପର ବଳୟ

ଧୂମକେତୁ ହେଉଛି ଆମ ଆକାଶର ଅଦିନିଆ ଅତିଥି । ବର୍ଷକରେ ହାରାହାରି ଗୋଟିଏ ଦୁଇଟି ହଠାତ୍ ଆକାଶରେ ଦେଖାଦେଇ କିଛିଦିନ ପରେ ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ହୋଇଯାଏ । ଏହାକୁ ନେଇ ବିଭିନ୍ନ ସଭ୍ୟତାରେ ବହୁ ପୁରାକାଳରୁ ଅନେକ ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ ରହିଆସିଛି । ଏହାର ଆଗମନ ଲୋକଙ୍କ ମନରେ ଭୟ ସଞ୍ଚାର କରୁଥିଲା । ଏହା ଦୁର୍ଭିକ୍ଷ, ମହାମାରୀ, ପ୍ଲେଗ୍, ରାଜଦ୍ରୋହ, ଯୁଦ୍ଧ, ବିଶିଷ୍ଟ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁ ଆଦିର



(ହ୍ୟାଲେ ଧୂମକେତୁ)

ସୂଚନା ଦିଏ ବୋଲି ପୃଥିବୀର ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ଦେଶରେ ବିଶ୍ୱାସ ଥିଲା । ଆଜି ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ପରେ ଏହି ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ କିଛି ପରିମାଣରେ କମିଯାଇଛି । ଏହାର ଆଗମନ ଆଉ ଲୋକଙ୍କ ମନରେ ଭୟ ସଞ୍ଚାର କରୁ ନାହିଁ । ବରଂ ସେମାନେ ଆଗ୍ରହ ସହକାରେ ଏହା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଛନ୍ତି । ତଥାପି ଗାଁ ଗହଳିରେ ଏହାକୁ ନେଇ ନାନା କଳ୍ପନା ଜଳ୍ପନା ପ୍ରକାଶ ପାଏ । ଏହା କେଉଁଠାରୁ ଆସୁଛି ଓ କେଉଁଠାକୁ

ଯାଉଛି, ତାହା ବହୁଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣିପାରି ନ ଥିଲେ । ଏବେ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ଆବର୍ତ୍ତୀ ଧୂମକେତୁଗୁଡ଼ିକ ସୌରଜଗତର ଶେଷସୀମାରେ ଥିବା କୁଇପର ବଳୟ ନାମକ ଏକ ଅଞ୍ଚଳରୁ ଆସିଥାଏ । ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯେ ଧୂମକେତୁଗୁଡ଼ିକର ପରିକ୍ରମଣ ସମୟକୁ (ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୁରିପଟେ ଥରେ ଘୂରିଆସିବାକୁ ନେଉଥିବା ସମୟ) ନେଇ ଏହାକୁ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଯେଉଁ ଧୂମକେତୁର ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ ଦୁଇଶହ ବର୍ଷରୁ କମ୍, ତାକୁ ଆବର୍ତ୍ତୀ (Periodic) ଧୂମକେତୁ କୁହାଯାଏ । ଯାହାର ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ ଦୁଇଶହ ବର୍ଷରୁ ଅଧିକ, ତାକୁ ଅନାବର୍ତ୍ତୀ ଧୂମକେତୁ କୁହାଯାଏ । ଆବର୍ତ୍ତୀ ଧୂମକେତୁଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ପତ୍ତିସ୍ଥଳ କୁଇପର ବଳୟ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ଅନାବର୍ତ୍ତୀ ଧୂମକେତୁଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ସ ହେଉଛି କୁଇପର ବଳୟଠାରୁ ୨୦ ମହାଜାଗତିକ ଏକକ ଦୂରତାରେ ଥିବା ଏକ ଘଞ୍ଚ ଅନ୍ଧାରୁଆ ଅଞ୍ଚଳ 'ଉର୍ଟ ବାଦଲ' ଅଞ୍ଚଳ ।

ଆମ ସୌରମଣ୍ଡଳର ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ଗ୍ରହ କକ୍ଷ ବାହାରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ସୌରପିଣ୍ଡ ଥାଳିଆ ଆକାରର ଅଞ୍ଚଳରେ ରହିଛି । ଏଗୁଡ଼ିକର ଦୂରତ୍ୱ ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ୩୦ରୁ ୫୫ ମହାଜାଗତିକ ଏକକ ମଧ୍ୟରେ । ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତି ଗ୍ରହ କକ୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଯେପରି ଅନେକ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି, ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ଗ୍ରହାଣୁ କୁହାଯାଇପାରେ । ଏହି ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଥିବା ବଳୟକୁ କୁଇପର ବଳୟ (Kuiper belt) କୁହାଯାଏ । ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକ ପଥର ଓ ଧାତୁରୁ ଗଠିତ ହୋଇଥିବା ବେଳେ କୁଇପର ବଳୟର ଗ୍ରହାଣୁଗୁଡ଼ିକ ବରଫ ଏବଂ ଘନୀଭୂତ ମିଥେନ୍ ଓ ଏମୋନିଆକୁ ନେଇ ଗଠିତ ।



(କୁଇପର ବଳୟ)

ଆମେରିକାର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଜିଆର୍ଡ ପିଟର କୁଇପର (୧୯୦୫-୧୯୭୩) ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ଗଣନା ସାହାଯ୍ୟରେ ୧୯୫୧ ମସିହାରେ ଏହାର ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିଥିଲେ । ଏଣୁ ତାଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଏହି ବଳୟକୁ କୁଇପର ବଳୟ କୁହାଯାଏ । ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯେ କୁଇପର ଜଣେ ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଥିଲେ । ସେ ୧୯୪୪ ମସିହାରେ ଶନିର ଉପଗ୍ରହର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ, ୧୯୪୮ ମସିହାରେ ମଙ୍ଗଳର ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ, ୧୯୪୮ ମସିହାରେ ୟୁରାନସ୍‌ର ଉପଗ୍ରହ ମିରାଣ୍ଡା ଏବଂ ୧୯୪୯ ମସିହାରେ ନେପଚୁନ୍‌ର ଉପଗ୍ରହ ନେରେଡ୍‌କୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସେ ଅବଲୋହିତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ସୌରମଣ୍ଡଳ ଉପରେ ଅନେକ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଗବେଷଣା କରି ନୂତନ ତଥ୍ୟମାନ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିବାରୁ ତାଙ୍କୁ 'ଆଧୁନିକ ଗ୍ରହ ବିଜ୍ଞାନର ଜନକ'ର ଆଖ୍ୟା ଦିଆଯାଇଛି ।


(ଜିରାର୍ଡ କୁଇପର)

କୁଇପର ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ଯେ ସୌର ନିହାରିକାରୁ ସୌରମଣ୍ଡଳ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ପରେ ଏହାର ବାହ୍ୟଅଂଶ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ କୁଇପର ବଳୟର ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ଏଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ବରଫ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉଦ୍‌ବାୟୀ ପଦାର୍ଥ ଯଥା ମିଥେନ୍, ଏମୋନିଆ, କାର୍ବନ୍ ମନୋକ୍‌ସାଇଡ୍ ଆଦିକୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଥିବାର ସମ୍ଭାବନା ।

କୁଇପରଙ୍କ ପୂର୍ବାନୁମାନର ୪୦ ବର୍ଷ ପରେ ୧୯୯୨ ମସିହାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଡେଭିଡ୍ ଜେୱିଟ୍ ଓ ଜେନ୍ ଲୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ୪୧ ମହାଜାଗତିକ ଏକତା ଦୂରରେ କୁଇପର ବଳୟର ପ୍ରଥମ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡକୁ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ମାତ୍ର ୨୫୦ କି.ମି. ଏବଂ ଏହା ଅତି କ୍ଷୀଣ ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳନ କରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟଲୋକ ଅପେକ୍ଷା ଏହା ଅଧିକ ଲାଲ । ଏହି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡର ନାମ ୧୯୯୨ QB ଦିଆଗଲା । ଏହି

ଦୁଇଜଣ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ତା' ପରବର୍ଷ ଏହି ଅଞ୍ଚଳରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡକୁ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହାର ନାମ ୧୯୯୩ FW ଦିଆଗଲା ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା କୁଇପର ବଳୟରେ ଏକ ହଜାରରୁ ଅଧିକ ଗ୍ରହାଣୁକୁ ଆବିଷ୍କାର କରାଗଲାଣି । ଏହି ବଳୟରେ ୧୦୦ କି.ମି.ରୁ ଅଧିକ ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ୭୦୦୦୦ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଥାଇପାରେ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଉଛି । ହବଲ ମହାକାଶ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ପଠାଇଥିବା ଚିତ୍ରକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଏହି ବଳୟରେ ୨୦ କି.ମି. ପାଖାପାଖି ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ୧୦ କୋଟି ଛୋଟ ଛୋଟ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଥାଇପାରେ ।

ବେଳେବେଳେ କୁଇପର ବଳୟରେ ଥିବା ଗ୍ରହାଣୁର କକ୍ଷ ବଡ଼ ବଡ଼ ଗ୍ରହର ଆକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଯାଇଥାଏ ଏବଂ ଏହା ନେପ୍‌ଚୁନ୍‌ର କକ୍ଷ ଅତିକ୍ରମ କରିଥାଏ । ଏତିକିବେଳେ କେତେକ ମଧ୍ୟ ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ସହ ଧକ୍କା ହୋଇଥାଏ । ଫଳରେ ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ଏହାକୁ ସୌରମଣ୍ଡଳ ବାହାରକୁ କିମ୍ବା ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ସୌରମଣ୍ଡଳକୁ ପଠାଇ ଦିଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ବୃହସ୍ପତି ଓ ନେପ୍‌ଚୁନ୍ କକ୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ନଅଟି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବା ଜଣାପଡ଼ିଛି । ଏଗୁଡ଼ିକର କକ୍ଷ ସ୍ଥିର ନୁହେଁ । ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ସଂଘ ଏଗୁଡ଼ିକୁ 'ସେଣ୍ଟାଉରସ' (Centaurs) ନାମ ଦେଇଛି । ନିଶ୍ଚିତଭାବେ ଏଗୁଡ଼ିକ କୁଇପର ବଳୟରୁ ଏଠାକୁ ଆସିଛନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକର ଭବିଷ୍ୟତ ଅନିଶ୍ଚିତ । ଏଥିମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଧୂମକେତୁ ଭଳି ବ୍ୟବହାର ଦେଖାଇଥାଆନ୍ତି । ଆବିଷ୍କୃତ ନଅଟି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରୁ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ହେଉଛି ଚିରନ୍ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୧୭୦ କି.ମି. । ଏହା ହାଲେ ଧୂମକେତୁଠାରୁ ୨୦ ଗୁଣ ବଡ଼ ।

୨୦୦୦ ମସିହା ପରଠାରୁ ୫୦୦ କି.ମି. ଓ ୧୨୦୦ କି.ମି. ବ୍ୟାସ ମଧ୍ୟରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଗ୍ରହାଣୁ କୁଇପର ବଳୟରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ୨୦୦୨ ମସିହାରେ ଆବିଷ୍କାର ହୋଇଥିବା ୫୦୦୦୦ କ୍ୟୁଓର୍ (50000 Quaoar)ର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୧୨୦୦ କି.ମି.ରୁ ଅଧିକ । ୨୦୦୫ ମସିହାରେ ଆବିଷ୍କୃତ ମାକେମାକେ ଓ ହାଉମିଆ ଏହାଠାରୁ ମଧ୍ୟ ବଡ଼ । ୨୦୦୧ ମସିହାରେ ଆବିଷ୍କୃତ ୨୮୯୭୮ ଇକ୍‌ସିଅନ୍ (28978 Ixion) ଓ ୨୦୦୦୦ ବରୁଣର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ପ୍ରାୟ ୫୦୦ କି.ମି. ।

କୁଇପର ବଳୟରେ ସମାନ ପ୍ରକାର କକ୍ଷ ଥିବା ଏହିସବୁ ବଡ଼ ବଡ଼ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଆବିଷ୍କାର ହେବାପରେ ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ମତ ଦେଲେ ଯେ ପ୍ଲୁଟୋ

ମଧ୍ୟ ହେଉଛି ଏହି ବଳୟର ଏକ ଗ୍ରହାଣୁ । ଏହି ବଳୟର ଅନେକ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡର ମଧ୍ୟ ପ୍ଲୁଟୋ ପରି ଉପଗ୍ରହାଣୁ ରହିଛି । ଏଣୁ ପ୍ଲୁଟୋକୁ ସେରେସ୍‌ର ଦଶା ଭୋଗିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ୧୮୦୧ ମସିହାରେ ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତି କକ୍ଷ ମଝିରେ ସେରେସ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ସେତେବେଳେ ଏହା ଏକ ଗ୍ରହର ମାନ୍ୟତା ପାଇଲା । ମାତ୍ର ଯେତେବେଳେ ଏହି ବଳୟରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା, ସେତେବେଳେ ସେରେସ୍‌କୁ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ସହ ମିଶାଇ ଗ୍ରହାଣୁ ନାମ ଦିଆଗଲା । ଏଣୁ କୁଇପର ବଳୟରେ ଅନ୍ୟ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବାପରେ ପ୍ଲୁଟୋକୁ ସେମାନଙ୍କ ସହ ସମାନ କରିବା ଦାବି ଯଥାର୍ଥ ଥିଲା । ଏହି ସମୟରେ ୨୦୦୫ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ମାସରେ କୁଇପର ବଳୟରେ ଇରିସ୍ (Eris) ନାମରେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପ୍ଲୁଟୋ ବସ୍ତୁତ୍ୱଠାରୁ ୨୭ ପ୍ରତିଶତ ଅଧିକ ଏବଂ ଏହାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୨୪୦୦ କି.ମି. । ଏଣୁ କେତେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଏହାକୁ ଗ୍ରହର ମାନ୍ୟତା ଦେବାକୁ ଦାବି କଲେ । ଏହିସବୁ ତର୍କବିତର୍କ ପ୍ରଥମଥର ପାଇଁ ଗ୍ରହର ଗୋଟିଏ ସଂଜ୍ଞା ସ୍ଥିର କରିବା ପାଇଁ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ସଂଘକୁ ବାଧ୍ୟ କଲା । ଗ୍ରହର ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ସଂଜ୍ଞା ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ହେଉଛି ଯେ ଏହା ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡର କକ୍ଷ ଅତିକ୍ରମ କରୁନଥିବ । ପ୍ଲୁଟୋ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡର କକ୍ଷ ଅତିକ୍ରମ କରୁଥିବାରୁ ଏହାକୁ ୨୦୦୬ ମସିହାରେ ଗ୍ରହ ତାଲିକାରୁ ହଟାଇ ଦିଆଗଲା ।

କୁଇପର ବଳୟର ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ଲୁଟୋ ହେଉଛି ବୃହତ୍ତମ । ତିନୋଟି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଯଥା ଇରିସ୍, ପ୍ଲୁଟୋ ଓ ହାଉମିଆର ଉପଗ୍ରହ ରହିଛି । ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଛି ଯେ ନେପ୍‌ଚୁନ୍‌ର ଉପଗ୍ରହ ଟ୍ରିଟନ୍ ପ୍ରଥମେ ଏହି ବଳୟରେ ଥିଲା ଏବଂ ପରେ ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ଦ୍ୱାରା ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ଏହାର ଉପଗ୍ରହ ହୋଇଛି ।



ତାରା କାହିଁକି ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି ହୁଏ

ରାତିର ଆକାଶକୁ ଚାହିଁଲେ ହଜାର ହଜାର ଜ୍ୟୋତିଷ୍କ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ । ଅଳ୍ପ କେତୋଟିକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ବାକି ସବୁଗୁଡ଼ିକ ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି ହେଉଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛନ୍ତି ତାରା । ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି ନ ହେଉଥିବା ଜ୍ୟୋତିଷ୍କ ହେଉଛନ୍ତି ଗ୍ରହ । ଖାଲି ଆଖିରେ ଆମକୁ କେବଳ ବୁଧ, ଶୁକ୍ର, ମଙ୍ଗଳ, ବୃହସ୍ପତି ଓ ଶନି ଗ୍ରହ ଦେଖାଯାଏ । ତେବେ ତାରା ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି ହେବାର କାରଣ କ'ଣ ?


(ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି ତାରା)

ପୁଷ୍କରିଣୀ କିମ୍ବା ସନ୍ତରଣାଗାରର ପାଣି ତଳେ ପଡ଼ିଥିବା ମୁଦ୍ରାକୁ ଦେଖିଲେ ତାହା ସ୍ଥିର ଜଣା ନ ପଡ଼ି ଗୋଟିଏପଟରୁ ଅନ୍ୟପଟକୁ ଦୋହଲୁଥିବାର ଜଣାପଡ଼େ । ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି ମୁଦ୍ରାରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକକୁ ପୁଷ୍କରିଣୀ କିମ୍ବା ସନ୍ତରଣାଗାରର ପାଣି ବଙ୍କେଇଦିଏ । ପାଣି ଚହଲୁଥିଲେ ମୁଦ୍ରାରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ମଧ୍ୟ ସ୍ଥିର ନ ହୋଇ ଏପଟ ସେପଟ ହେଉଥାଏ ଏବଂ ଫଳରେ ମୁଦ୍ରାଟି ଏପଟ ସେପଟ ଦୋହଲୁଥିବା ଭଳି ଜଣାପଡ଼େ; ମାତ୍ର ମୁଦ୍ରାଟି ସ୍ଥିର ଥାଏ । ସେହିପରି ତାରାରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ସ୍ଥିର ଭାବରେ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ପୃଥିବୀର ସୁଦୀର୍ଘ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଦେଇ ଆମ ଆଖିରେ ପହଞ୍ଚୁଥିବାରୁ ତାହା ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି ଦେଖାଯାଏ । ଯେପରି ସନ୍ତରଣାଗାରର ପାଣି ତଳୁ ଆମେ ଆକାଶକୁ ଦେଖୁଛୁ ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଯେଉଁ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ସନ୍ତରଣାଗାରର ମୁଦ୍ରା ଆମକୁ ଏପଟ ସେପଟ ଦୋହଲୁଥିବାର କିମ୍ବା ତାରା ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି ହେଉଥିବାର ଜଣାପଡ଼େ,

ତାହା ହେଉଛି ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ । ଏହି ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଆଲୋକ ଗୋଟିଏ ମାଧ୍ୟମରୁ ଅନ୍ୟ ମାଧ୍ୟମକୁ ଗଲେ ବଙ୍କେଇଯାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ତାପମାତ୍ରା ଓ ଘନତ୍ୱ ମଧ୍ୟ ଅଲଗା । ଏଥିଯୋଗୁଁ ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ଅଲଗା ହୋଇଥାଏ । ଏଣୁ ତାରାରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ପ୍ରତି ସ୍ତରରେ ବଙ୍କେଇଯାଇ ଶେଷରେ ଆମ ଆଖିରେ ପଡ଼େ । ଏହି ଆଲୋକରଶ୍ମି ଚକ୍ଷୁର ଲେନ୍ସ ଦ୍ୱାରା ମୁକୁରିକାର ପୀତ ବିନ୍ଦୁ (Yellow spot) ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ଆମେ ତାରାକୁ ଦେଖିପାରୁ, ମାତ୍ର ପୃଥିବୀର ଅସ୍ଥିର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଓ ବଦଳୁଥିବା ତାପମାତ୍ରା ଯୋଗୁ ଏହି ଆଲୋକରଶ୍ମି ସବୁବେଳେ ଆମ ଆଖିର ଯେଉଁ ପୀତ ବିନ୍ଦୁରେ ପଡ଼ିବା କଥା, ସେଠାରୁ ଦୂରେଇଯାଇ ବେଳେ ବେଳେ ଅନ୍ଧ ବିନ୍ଦୁ (Blind spot)ରେ ପଡ଼ିଯାଏ । ଅନ୍ଧ ବିନ୍ଦୁରେ ଯେଉଁ ବସ୍ତୁର ଆଲୋକ ପଡ଼େ, ଆମେ ସେହି ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିପାରୁ ନାହିଁ । ଏଣୁ ତାରାର ଆଲୋକ ଅନ୍ଧ ବିନ୍ଦୁରେ ପଡ଼ିଲେ ଆମେ ତାରାକୁ ଦେଖିପାରୁ ନାହିଁ । ପୁନଶ୍ଚ ପର ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଆଲୋକ ପୀତ ବିନ୍ଦୁରେ ପଡ଼ିଲେ ଆମେ ତାକୁ ଦେଖିପାରୁ । ଏହିପରି ତାରାର ଆଲୋକ ଆମ ଆଖିର ପୀତ ବିନ୍ଦୁ ଓ ଅନ୍ଧ ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ କ୍ରମାଗତ ବଦଳୁଥାଏ । ଏହି ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ବହୁତ କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ତାରା ଆମ ଆଖିକୁ ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି ହେଉଥିବାର ଦେଖାଯାଏ ।

ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ତାରା ଅପେକ୍ଷା ଆମର ନିକଟତର ଏବଂ ଆମକୁ ତାରା ଅପେକ୍ଷା ବଡ଼ ଦେଖାଯାଏ । ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଥିବାରୁ ସେଥିରୁ ଆଲୋକ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରୁ ଆସୁଥିବା ଭଳି ଜଣାପଡ଼େ । ମାତ୍ର ଗ୍ରହରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକର ଉତ୍ସ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ନ ହୋଇ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଥାଳିଆରୁ ଆସିବା ଭଳି ଜଣାପଡ଼େ । ଏଣୁ ଗ୍ରହ ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି ନ ହୋଇ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଓ ସ୍ଥିର ଦେଖାଯାଏ ।

ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବାହାରକୁ ଯାଇ ମହାକାଶରୁ ତାରାକୁ ଦେଖିଲେ ତାହା ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି ଦେଖାଯିବ ନାହିଁ । ମହାକାଶରେ ବାୟୁ ନ ଥିବାରୁ ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ ଘଟେ ନାହିଁ । ଏଣୁ ଆଲୋକ ଆମ ଆଖିର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପୀତ ବିନ୍ଦୁରେ ପଡ଼ିଥାଏ । ଏହି କାରଣରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଅପେକ୍ଷା ମହାକାଶରେ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିବା ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ହବଲ୍ ମହାକାଶ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତାରା ସମେତ ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱର ଏକ ପରିଷ୍କାର ଚିତ୍ର ଦେବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇଛି ।



ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗର୍ଭରେ ଲୀନ ହେବ ପୃଥିବୀ

ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଏହାର ଆଠଟି ଗ୍ରହ, ଅନେକ ଉପଗ୍ରହ, ଗ୍ରହାଣୁ ଓ ଧୂମକେତୁ ଆଦିକୁ ନେଇ ସୌରଜଗତ ଗଠିତ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଏହାର ମୁଖ୍ୟ । ଏହାକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ସମସ୍ତ ଗ୍ରହ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି । ସୌରଜଗତରେ କେବଳ ପୃଥିବୀରେ ହିଁ ଜୀବଜଗତ ଗଢ଼ିଉଠିଛି । କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ପୃଥିବୀ ଏମିତି ଦୂରରେ ଅଛି, ଯାହା ଫଳରେ ଏହାର ତାପମାତ୍ରା ଅତି ଅଧିକ କିମ୍ବା ଅତି କମ୍ ନୁହେଁ । ଏଥିଯୋଗୁଁ ଏଠାରେ ଜଳ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରିଛି ଏବଂ ଜୀବଜଗତ ରହିଛି । କୌଣସି ନକ୍ଷତ୍ରଠାରୁ ଯେଉଁ ଦୂରତାରେ ଗ୍ରହ ରହିଲେ, ସେଠାରେ ଜୀବଜଗତ ତିଷ୍ଠି ରହିବା ପାଇଁ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସୁବିଧା ରହିଥାଏ, ତାକୁ ଉକ୍ତ ନକ୍ଷତ୍ରର 'ବାସଯୋଗ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳ' କୁହାଯାଏ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ର । ଅନନ୍ତ ବିଶ୍ୱ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଗାଲାକ୍ସିକୁ ନେଇ ଗଠିତ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗାଲାକ୍ସିରେ କୋଟି କୋଟି ନକ୍ଷତ୍ର ରହିଛି । ଆମ ଗାଲାକ୍ସି ହେଉଛି ଆକାଶଗଙ୍ଗା । ଏଥିରେ ଦଶ ହଜାର କୋଟିରୁ ଅଧିକ ନକ୍ଷତ୍ର ଅଛି । ଏହାର ଗୋଟିଏ କଡ଼ରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅବସ୍ଥିତ । ଆକାଶଗଙ୍ଗାର କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଏହା ପଚିଶ ହଜାର ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅଛି । ଆଲୋକ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷରେ ଯେତିକି ଦୂର ଗତି କରିପାରେ, ତାକୁ ଏକ ଆଲୋକବର୍ଷ କୁହାଯାଏ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ନକ୍ଷତ୍ରର ଜନ୍ମ ଓ ମୃତ୍ୟୁ ଅଛି । ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିବେଳେ ଧୂଳି ବାଦଲ ଓ ଗ୍ୟାସ୍‌ରୁ ନକ୍ଷତ୍ରର ଜନ୍ମ ହୋଇଛି । ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଜିଠାରୁ ୪୬୦ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଜନ୍ମ ହୋଇଛି । ନକ୍ଷତ୍ରର ଜୀବନ ନାଟିକା ହେଉଛି ଏଥିରେ ଥିବା ଉଦ୍‌ଜାନ । ଉଦ୍‌ଜାନ ହେଉଛି ନକ୍ଷତ୍ରର ଇନ୍ଧନ । ନକ୍ଷତ୍ରର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ଏହାକୁ ସଂକୁଚିତ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରେ । ମାତ୍ର ଆଣବିକ ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ହିଲିୟମ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୋଇ ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରେ । ଏହି ଶକ୍ତିଯୋଗୁଁ ଏକ ବାହ୍ୟ ଚାପ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳଜନିତ ଅନ୍ତଃ ଚାପ ସହ ସନ୍ତୁଳନ ରକ୍ଷା କରେ । ଫଳରେ ନକ୍ଷତ୍ରର ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା ଜାରି ରହେ । ନକ୍ଷତ୍ରରେ ସୀମିତ ପରିମାଣର ଉଦ୍‌ଜାନ ରହିଛି । ଏଥିରୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ଶେଷ ହୋଇଗଲେ କ'ଣ ହେବ ? ନକ୍ଷତ୍ରର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଏହାକୁ ସଂକୁଚିତ କରିଦେବ ; ଫଳରେ

ନକ୍ଷତ୍ରଟି ମୃତ୍ୟୁଆଡ଼କୁ ଅଗ୍ରସର ହେବ । ନକ୍ଷତ୍ରର ମୃତ୍ୟୁ ପୂର୍ବରୁ ଏହାର ଆକାର ଓ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ବଢ଼ିଯାଇଥାଏ । ଏହା ଲାଲ୍ ରଙ୍ଗ ଦେଖାଯାଏ । ନକ୍ଷତ୍ରର ଏହି ଅବସ୍ଥାକୁ 'ଲୋହିତ ଦାନବ' କୁହାଯାଏ ।

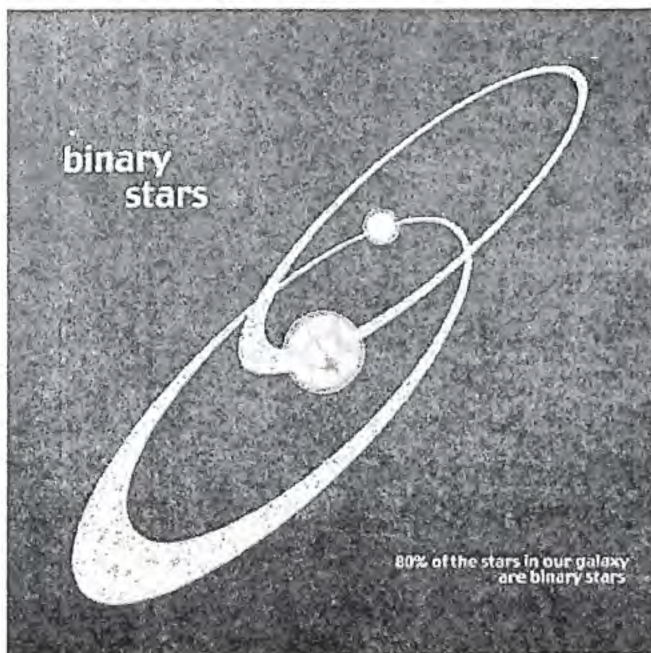
ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ର ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ମଧ୍ୟ ଏହି ଅବସ୍ଥା ଦେଇ ଦିନେ ମୃତ୍ୟୁ ଲଭିବ । ଅବଶ୍ୟ ଏହା ଘଟିବାକୁ ଆହୁରି ଅନେକ ବର୍ଷ ଲାଗିବ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଗଣନା କରିଛନ୍ତି ଯେ ଆଜିଠାରୁ ୭୬୦ କୋଟି ବର୍ଷ ପରେ ଏହା ଘଟିପାରେ । ସେତେବେଳେ ଲୋହିତ ଦାନବ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକାର ବୃଦ୍ଧି ପାଇ ପୃଥିବୀ କକ୍ଷ ବାହାରକୁ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟାପିଯିବ ଏବଂ ଏହାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ତିନିହଜାର ଗୁଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବ । ଫଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗର୍ଭରେ ପୃଥିବୀ ଲୀନ ହୋଇଯିବ । ୧୯୨୪ ମସିହାରେ ଇଂରେଜ ଗଣିତଜ୍ଞ ଜେମ୍ସ ଜିନ୍ସ ପ୍ରଥମେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଏହି ଆୟୁଷ ଗଣନା କରିବା ପରଠାରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଭିନ୍ନ ମତ ଦେଇ ଆସୁଛନ୍ତି । କେତେକଙ୍କ ମତରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକାର ବଢ଼ିବା ଫଳରେ ଏହା ନିଜର କିଛି ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହରାଇପାରେ, ଯାହା ଫଳରେ ପୃଥିବୀ ପ୍ରତି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକର୍ଷଣ ବଳ ହ୍ରାସ ପାଇ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ ବଢ଼ିଯାଇପାରେ । ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ ବଢ଼ିବା ଅର୍ଥ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତା ବଢ଼ିଯିବ ଏବଂ ଏହାଯୋଗୁଁ ଲୋହିତ ଦାନବ ହେବାପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକାର ଏହା ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚି ପାରିବ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଗତବର୍ଷ ଇଟାଲୀର ଜାତୀୟ ଆଣବିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସଂସ୍ଥାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଗଣନା କରି ଜାଣିପାରିଛନ୍ତି ଯେ, ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ ବଢ଼ିଗଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ବିସ୍ତାରିତ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରକୋପରୁ ରକ୍ଷା ପାଇପାରିବ ନାହିଁ । ପୁନଶ୍ଚ ପୃଥିବୀର ଅତି ନିକଟକୁ ଆସିଗଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉତ୍ତାପରେ ପୃଥିବୀ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇଯିବ ।

ତାହାହେଲେ ବିଶ୍ୱରୁ ମାନବ ସଭ୍ୟତା କ'ଣ ଲୋପ ପାଇଯିବ ? ମାତ୍ର ଏଥିପାଇଁ ଆଜିଠାରୁ ଚିନ୍ତା କରିବା ଦରକାର ନାହିଁ । ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତି ହେତୁ ମନୁଷ୍ୟ ସୌରମଣ୍ଡଳର ଦୂର ଗ୍ରହ କିମ୍ବା ସୌରମଣ୍ଡଳ ବାହାରେ କୌଣସି ଗ୍ରହରେ ବାସୋପଯୋଗୀ ସ୍ଥାନ ବାଛି ନେଇଥିବ । ସୌରମଣ୍ଡଳ ବାହାରେ ଗ୍ରହର ଅନୁସନ୍ଧାନ କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତ୍ରିଶହରୁ ଅଧିକ ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କାର କଲେଣି । ମାତ୍ର ସେଥିମଧ୍ୟରୁ କୌଣସିଟି ଆମର ବାସୋପଯୋଗୀ ଗ୍ରହ ଭାବେ ବିବେଚିତ ହୋଇପାରି ନାହିଁ; କିନ୍ତୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିରାଶ ହୋଇ ନାହାନ୍ତି ।



ଯୁଗ୍ମତାରା

ଆକାଶରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଅଲଗା ଅଲଗା ଚିହ୍ନି ହୋଇଯାଏ । କେତେଗୁଡ଼ିଏ ତାରା ଏକା ଜାଗାରେ ଦଳବାନ୍ଧି ରହିଥିବାର ଜଣାଯାଏ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ଅଧିକାଂଶ ତାରା ଯୁଗଳ ଆକାରରେ ଏକାଠି ଗୋଟିଏ ବନ୍ଧନରେ ବାନ୍ଧିହୋଇ ରହିଛି । ଏହି ଦୁଇଟି ତାରା ପରସ୍ପରର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ବୃତ୍ତିୟ କିମ୍ବା ଉପବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଥାନ୍ତି । କେତେକଙ୍କୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଲାଗିପାରେ ଯେ ଦୁଇଟିଯାକ ତାରା ପରସ୍ପରର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ କିପରି ଘୂରିପାରିବେ ? ମାତ୍ର ତାରା ଦୁଇଟିର ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଯୋଗୁଁ ଏହା ସମ୍ଭବ । ଏହିପରିଭାବେ ମହାକର୍ଷଣ ବନ୍ଧନରେ ଆବଦ୍ଧଥିବା ତାରା ଯୁଗଳକୁ ଯୁଗ୍ମ ତାରା କୁହାଯାଏ ।



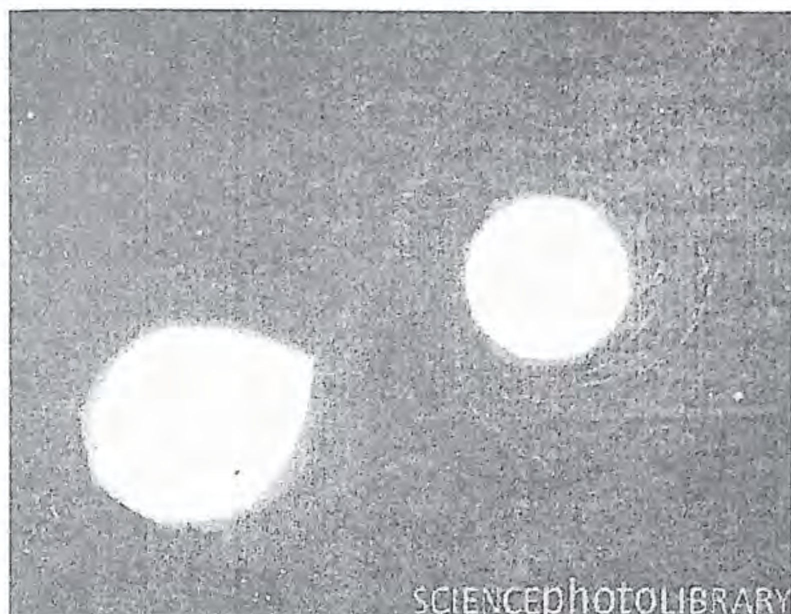
(ଯୁଗ୍ମ ତାରା)

ଦୁଇଟି ତାରା ମଧ୍ୟରୁ ଅଳ୍ପ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦୁଇଟିଯାକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ମାତ୍ର ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଥିଲେ ଅନ୍ୟଟି ଅସ୍ପଷ୍ଟ ଥାଏ, ଯାହାକି କେବଳ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିହୁଏ । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ସାଥି ତାରାକୁ ଆଦୌ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଗଣନାରୁ ଏହାର ଅବସ୍ଥିତି ଜାଣିହୁଏ ।

କେତେକ ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ ହ୍ରାସ ବୃଦ୍ଧି ଦେଖି ଏହା ଉପରେ ଅଧ୍ୟୟନ କଲାବେଳେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଯୁଗ୍ମତାରାର ସନ୍ଧାନ ପ୍ରଥମେ ପାଇଥିଲେ । ଏହିପରି ଏକ ଯୁଗ୍ମ ତାରା ହେଉଛି ଆମ ଆକାଶର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ତାରା ଲୁବ୍ଧକ । ଏହାର ସାଥି ତାରାଟିକୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ; ମାତ୍ର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଏହାକୁ ଠାବ କରାଯାଇ ପାରିଲା । ଏହାପରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ତାରାର ନାମ ଲୁବ୍ଧକ-କ ଏବଂ ଏହାର ସାଥି ତାରାକୁ ଲୁବ୍ଧକ-ଖ କୁହାଗଲା । ଏହି ଦୁଇଟି ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ବିନ୍ଦୁ ଚ୍ଚରିପଟେ ପରସ୍ପରର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମଣ କରିଥାଆନ୍ତି । ପରିକ୍ରମଣ ସମୟରେ ବେଳେ ବେଳେ ଲୁବ୍ଧକ-ଖ ତାରା ପୃଥିବୀ ଓ ଲୁବ୍ଧକ-କ ମଧ୍ୟରେ ରହିଯାଏ । ଏତିକିବେଳେ ପୃଥିବୀକୁ ଲୁବ୍ଧକ-କ ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା କମ୍ ଜଣାପଡ଼େ । ଏହି ପ୍ରକାର ଯୁଗ୍ମ ତାରାକୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଯୁଗ୍ମ ତାରା (Visual binary) କୁହାଯାଏ । ପ୍ରାୟ ୭୫,୦୦୦ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଯୁଗ୍ମ ତାରାର କଳନା କରାଯାଇଛି ।

ସେହିପରି ଆଉ ଗୋଟିଏ ଯୁଗ୍ମ ତାରା ପଦ୍ଧତି ପର୍ଶୁରାମ ମଣ୍ଡଳ ବା ପର୍ସିୟସ ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ତାହାର ନାମ ହେଉଛି 'ଆଲ୍‌ଗୋଲ୍' । ଆରବୀୟ ଭାଷାରେ 'ଆଲ୍‌ଗୋଲ୍'ର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ରାକ୍ଷସ । ଏଣୁ ଆରବୀୟମାନେ ଏହାକୁ 'ରାକ୍ଷସ ତାରା' ଭାବେ ଅଭିହିତ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ ବ୍ୟାପକ ହ୍ରାସ ବୃଦ୍ଧି ହେଉଥିବାରୁ ବୋଧହୁଏ ଆରବୀୟମାନେ ଏହାର ନାମ ଏପରି ଦେଇଛନ୍ତି । ଏହାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ନିୟମିତଭାବେ ଦୁଇଦିନ ବାଇଶି ଘଣ୍ଟା ମଧ୍ୟରେ ୨.୩ରୁ ୩.୫ ମାଗ୍ନିଚ୍ୟୁଡ୍ ମଧ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ । ମାତ୍ର ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମାନ ଭାବରେ ହୁଏ ନାହିଁ । ସର୍ବାଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରୁ ସର୍ବନିମ୍ନ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାକୁ ଆସିବା ପାଇଁ ଏହା ପାଞ୍ଚଘଣ୍ଟା ନିଏ ଏବଂ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପାଞ୍ଚଘଣ୍ଟାରେ ଏହା ନିଜର ପୂର୍ବ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାକୁ ଫେରିଆସେ । ତା'ପରେ ୫୦ ଘଣ୍ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ । ୧୬୬୭ ମସିହାରେ ଏହି ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ମୋଣ୍ଟାନାରି ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ; ମାତ୍ର ୧୭୮୩ ମସିହାରେ ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଜନ୍ ଗୁଡ୍‌ରିକେ ଏହାର କାରଣ ବାହାର କଲେ । ତାଙ୍କ ଅନୁଯାୟୀ ଆଲ୍‌ଗୋଲର ଗୋଟିଏ ସାଥି ଅଦୃଶ୍ୟ

ତାରା ଅଛି । ଦୁଇଟିଯାକ ତାରା ହେଉଛନ୍ତି ଯୁଗ୍ମ ତାରା ପଦ୍ଧତି ଅନ୍ତର୍ଗତ ଏବଂ ପରସ୍ପରର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି । ଫଳରେ ଅଦୃଶ୍ୟ ସାଥି ତାରାଟି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରା ଗ୍ରିପଟେ ଘୂରିଲାବେଳେ ପୃଥିବୀ ଓ ସେହି ତାରା ମଝିରେ ରହିଯାଇ ତା'ର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାକୁ କମାଇ ଦେଉଛି ।



(ଆଲଗୋଲ୍ ଯୁଗ୍ମତାରା)

ପରବର୍ତ୍ତୀ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ଅନୁସନ୍ଧାନରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ଏହି ଦୁଇ ତାରା ମଧ୍ୟରୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରାର ବ୍ୟାସ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବ୍ୟାସର ତିନିଗୁଣ ଏବଂ ଏହାର ସାଥି ଅସ୍ପଷ୍ଟ ତାରାର ଆକାର ତାହାଠାରୁ ଅଧିକ । ଉଭୟ ତାରାର କେନ୍ଦ୍ରବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ହେଉଛି ପ୍ରାୟ ଦୁଇ କିଲୋମିଟର । ଏହି ପ୍ରକାର ଯୁଗ୍ମ ତାରାକୁ ଉପରାଗ ଯୁଗ୍ମତାରା କୁହାଯାଏ । ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ରାୟ ଏକହଜାର ଯୁଗ୍ମ ତାରାର ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇଛି ।

ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯୁଗ୍ମ ତାରା ହେଉଛି ଜିଟା ଅଉରିଗେ । ଗୋଟିଏ ନୀଳ ଓ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଲାଲ ତାରାକୁ ନେଇ ଏହା ଗଠିତ । ନୀଳ ତାରାର

ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟ ବ୍ୟାସର ସାତଗୁଣ ଏବଂ ଲାଲ୍ ତାରାର ବ୍ୟାସ ନୀଳ ତାରା ବ୍ୟାସର ଚଉଦ ଗୁଣ । ଉଭୟ ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ପ୍ରାୟ ସମାନ । ଗୋଟିଏ ତାରା ଅନ୍ୟଟିର ଚାରିପଟେ ୯୭୨ ଦିନରେ ଥରେ ଘୂରିଆସେ । ପରିକ୍ରମଣ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ତାରା ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ତାରାକୁ ପୃଥିବୀଠାରୁ କିଛି ଅଂଶରେ ଲୁଚାଇ ରଖେ । ଦୁଇଟିଯାକ ତାରାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ ହ୍ରାସ ବୃଦ୍ଧି ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ।

କେତେକ ଯୁଗ୍ମ ତାରା ପଦ୍ଧତିର ଦୁଇଟିଯାକ ତାରା ଏତେ ନିକଟରେ ଥାଆନ୍ତି ଯେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଦୁଇଟିଯାକ ତାରା ଗୋଟିଏ ତାରା ଭଳି ଦେଖାଯାଏ । ବର୍ଣ୍ଣାଳିବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଏହାକୁ ଆବିଷ୍କାର ଓ ଅଧ୍ୟୟନ କରାଯାଇଛି । ଏହି ପ୍ରକାର ତାରାକୁ ବର୍ଣ୍ଣାଳି ଯୁଗ୍ମ ତାରା କୁହାଯାଏ । ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ହଜାର ବର୍ଣ୍ଣାଳି ଯୁଗ୍ମ ତାରା ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଇଛି ।



କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ

ବିଶ୍ୱର ସବୁଠାରୁ ଚମକପ୍ରଦ ଓ ରହସ୍ୟଜନକ ବସ୍ତୁ ହେଉଛି କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ (Black hole) । ଏହା ପ୍ରକୃତରେ ଏକ ଗର୍ତ୍ତ ନୁହେଁ । ଏହା ହେଉଛି ପ୍ରାୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନକ୍ଷତ୍ରର ଅନ୍ତିମ ଅବସ୍ଥା । ଏହାର ଘନତ୍ୱ ଏତେ ବେଶି ଯେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳଯୋଗୁଁ ଏହା ଦେହରୁ ଆଲୋକ ମଧ୍ୟ ବାହାରି ପାରେ ନାହିଁ । ଏଣୁ ଏହାକୁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖିବା ଆଦୌ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଏହା ଦେହରେ ପଡିତ ଆଲୋକରଶ୍ମିକୁ ମଧ୍ୟ ଭିତରକୁ ଟାଣିନିଏ, ଫଳରେ ଏହାଠାରୁ ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏଥିଯୋଗୁଁ ଏହାର ନାମ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଦିଆଯାଇଛି । ଏହାର ଏକ ଘନ ସେଣ୍ଟିମିଟର ବସ୍ତୁର ଓଜନ ୧୦ ଲକ୍ଷ ଟନ୍‌ରୁ ଅଧିକ ହେବ । ଏହାର ପ୍ରବଳ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ଏହା ସମଭାବରେ ଘନବୃତ୍ତାକାର ଏବଂ ଏହାର ପୃଷ୍ଠ ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ସମତଳ, ଉଚ୍ଚ ନୀଚ ନୁହେଁ । ମହାକାଶରେ ଏହା ଏକ ଭାକ୍ୟୁମ୍ କ୍ଲିନର ଭଳି କାମ କରେ । ଏହା ନିକଟକୁ ଏକ କ୍ରାନ୍ତିକ ଦୂରତା (Critical distance) ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ବସ୍ତୁ କିମ୍ବା ଶକ୍ତି ଆସିବ, ତାକୁ ଏହା ନିଜ ଅଭ୍ୟନ୍ତର ମଧ୍ୟକୁ ଟାଣିନେବ । ଏହି କ୍ରାନ୍ତିକ ଦୂରତାକୁ ଏହାର ଦିଗ୍‌ବଳୟ (Horizon) କୁହାଯାଏ ।



(କୃଷ୍ଣ ଗର୍ତ୍ତ)

ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱରୁ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ସୂଚନା ମିଳିଥିଲା । ୧୯୩୯ ମସିହାରେ ରବର୍ଟ ଓପେନ୍‌ହେମ୍‌ର ଓ ହାର୍ଟଲ୍ୟାଣ୍ଡ୍ ସ୍ନିଡର ପ୍ରଥମେ ଏହାର ଭବିଷ୍ୟତବାଣୀ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ବିଶ୍ୱରେ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ସନ୍ଧାନ ବହୁତ ପରେ ମିଳିଲା । ୧୯୭୦ ମସିହାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ମହାକାଶରେ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମିର ଉତ୍ସ ଠାବ କରିବା ପାଇଁ ଉହୁରୁ (Uhuru) ନାମରେ ଏକ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ମହାକାଶକୁ ପଠାଇଥିଲା । ଏହା ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ କରୁଥିବା ଶହେରୁ ଅଧିକ ଉତ୍ସକୁ ଠାବ କରିଥିଲା । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ସିଆଗନସ୍-ଏକ୍ସ-ୱାନ୍ (Cygnus X-1) ନାମରେ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ କରୁଥିବା ଏକ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରଥମ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଭାବେ ଆବିଷ୍କୃତ କରାଗଲା । ୧୯୭୧ ମସିହାରେ ଏହାକୁ ଠାବ କରାଯାଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ବହୁ ଆଲୋଚନା ପର୍ଯ୍ୟାଲୋଚନା ପରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ୧୯୭୪ ମସିହାରେ ଏହାକୁ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଭାବେ ଘୋଷଣା କଲେ ।

ନକ୍ଷତ୍ରର ଉଦ୍‌ଜାନ ଇନ୍ଧନ ଶେଷ ହେବା ପରେ ଏହାର ସଂକୋଚନ ହୋଇ ଆକାର କେତେ କମ୍‌କୁ ଆସିଗଲେ ଏହାର ଆକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବରୁ ଆଲୋକ ମୁକ୍ତ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ ଏବଂ ନକ୍ଷତ୍ରଟି ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତରେ ପରିଣତ ହେବ, ତାକୁ ଜର୍ମାନୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ କାର୍ଲ ସ୍ୱାର୍ଜଗ୍ସଇଲ୍‌ଡ ପ୍ରଥମେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଉପାୟରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଥିଲେ । ସଂକୁଚିତ ଅବସ୍ଥାରେ ନକ୍ଷତ୍ରର ସେହି ସର୍ବାଧିକ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧକୁ 'ସ୍ୱାର୍ଜଗ୍ସଇଲ୍‌ଡ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ' (Schwarzchild radius) କୁହାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସହ ସମାନ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଥିବା କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତର ଏହି ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ୩.୬ ମାଇଲ୍ ହେବ । ଅର୍ଥାତ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓଜନର ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ରର ସଂକୋଚନ ହୋଇ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଯେତେବେଳେ ୩.୬ ମାଇଲରେ ପହଞ୍ଚିଯାଏ, ସେତେବେଳେ ଏହାର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳର ପ୍ରଭାବରେ ଏହା ପୃଷ୍ଠରୁ ଆଲୋକ ମଧ୍ୟ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ଏବଂ ଏହା ଏକ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି ଯେ ଆମ ଗାଲାକ୍ସି ଆକାଶଗଙ୍ଗାର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଅଛି । ଆଉ କେତେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ମତ ଦେଇଥାନ୍ତି ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗାଲାକ୍ସିର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଅତି କମ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ରହିଛି ।



ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ତାରା ଲୁବ୍ଧକ

ଲୁବ୍ଧକ ହେଉଛି ଆମ ଆକାଶମଣ୍ଡଳର ସବୁଠାରୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରା । ଏହା ଇଷତ୍ ନୀଳ ରଙ୍ଗ ଦେଖାଯାଏ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଏହାର ଦୂରତା ହେଉଛି ସାଢ଼େ ଆଠ ଆଲୋକ ବର୍ଷ । ମହାକାଶରେ ଦୂରତା ମାପିବା ପାଇଁ ଆଲୋକ ବର୍ଷକୁ ଏକକ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଆଲୋକର ଗତି ହେଉଛି ସେକେଣ୍ଡକୁ ତିନିଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର । ଏକ ବର୍ଷରେ ଆଲୋକ ଯେତେଦୂର ଯାଇପାରିବ, ତାକୁ ଏକ ଆଲୋକ ବର୍ଷ କୁହାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ପୃଥିବୀକୁ ଆଲୋକ ଆସିବା ପାଇଁ ଆଠ ମିନିଟ୍ ସମୟ ନିଏ । ଏଣୁ ପୃଥିବୀରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତା ହେଉଛି ଆଠ ଆଲୋକ ମିନିଟ୍ । ଲୁବ୍ଧକରୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆଲୋକ ଆସିବା ପାଇଁ ସାଢ଼େଆଠ ବର୍ଷ ଲାଗେ ।

ଇଂରାଜୀରେ ଲୁବ୍ଧକର ନାମ ହେଉଛି ସିରିଅସ୍ (Sirius) । କେହି କେହି ଏହାକୁ ଡଗ୍ ଷ୍ଟାର୍ (Dog Star) ମଧ୍ୟ କହନ୍ତି । ସିରିଅସ୍ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ, ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଦଗ୍ଧକାରୀ । ଏହି ତାରା ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଋତୁରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ସହିତ ଦେଖାଯାଉଥିବାରୁ ଏହାର ଏପରି ନାମକରଣ ହୋଇଛି । ଗ୍ରୀକ୍‌ମାନଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ଥିଲା ଯେ ସିରିଅସ୍ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଋତୁରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ଦଗ୍ଧକାରୀ ଉତ୍ତାପ ପାଇଁ ଦାୟୀ । ସେଥିପାଇଁ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଋତୁର ମଧ୍ୟାଂଶକୁ ଡଗ୍ ଦିନ (Dog Days) ବୋଲି କହନ୍ତି ।

କିମ୍ବଦନ୍ତୀ ଅନୁଯାୟୀ ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଉତ୍ତର ଅୟନାନ୍ତ ଦିବସ (ଆମର ମକର ସଂକ୍ରାନ୍ତି)ରେ ଏହି ନକ୍ଷତ୍ର ଆବିର୍ଭୂତ ହୋଇ ସମଗ୍ର ମିଶରକୁ ନୀଳ ନଦୀର ଭୀଷଣ ବନ୍ୟା ପ୍ରକୋପରୁ ରକ୍ଷା କରିଥିଲା । ସେଠାରେ ଏହାର ନାମ ହେଉଛି ନୀଳ ନକ୍ଷତ୍ର (Nile Star) । ମିଶରର ଅନେକ ମନ୍ଦିରରେ ସିରିଅସ୍‌ର ପୂଜା ହୁଏ ।

ଲୁବ୍ଧକ ସାଥିରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଝାପ୍ସା ତାରା ଅଛି । ଲୁବ୍ଧକର ଅତ୍ୟଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଯୋଗୁଁ ଏହି ତାରାକୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ । ଖୁବ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଏହା ଦେଖାଯାଏ । ଲୁବ୍ଧକର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଏହାର ୨୦ ହଜାର ଗୁଣ ହେବ । ଲୁବ୍ଧକ ଓ ଏହି ତାରା ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ପ୍ରାୟ ୧୮୯ କୋଟି ମାଇଲ୍

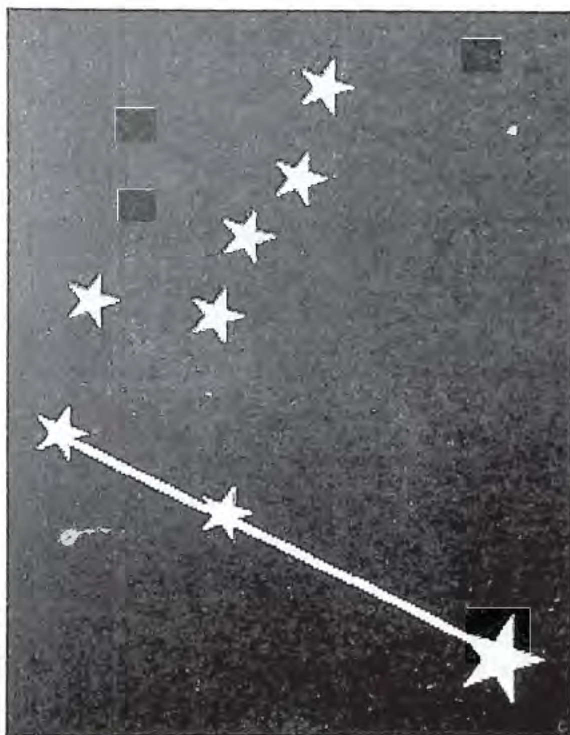
ହେବ । ତାରା ଦୁଇଟି ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟଟିର ଚାରିପାଖରେ ଘୂରୁଛି । ଥରେ ଘୂରିଆସିବା ପାଇଁ ପଚାଶ ବର୍ଷ ଲାଗେ । ଏହିଭଳି ତାରା ଯୁଗଳକୁ 'ଦ୍ୱୈତ ତାରା' କୁହାଯାଏ ।

ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ବ୍ୟତୀତ ଆକାଶରେ ଲୁବ୍ଧକକୁ ଚିହ୍ନିବାର ଅନ୍ୟ ଏକ ଉପାୟ ଅଛି । ରାତିରେ ଅନେକ ସମୟରେ ଏକ ସରଳ ରେଖାରେ ଥିବା ତିନୋଟି ତାରାକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଚିହ୍ନିହୁଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ କାଳପୁରୁଷ ବା ଓରିଅନ୍ ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜର ଅନ୍ତର୍ଗତ । କାଳପୁରୁଷକୁ ଏକ ବ୍ୟାଧଭାବେ ଚିତ୍ରଣ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ସରଳ ରେଖାରେ ଥିବା ତିନୋଟି ତାରା ବ୍ୟାଧର କଟିବନ୍ଧ ପରି ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ତିନୋଟି ତାରା ସହିତ ଏକ ସରଳ ରେଖା କରି ଆକାଶର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ତାରା ଲୁବ୍ଧକ ଅନ୍ଧକାର ରାତ୍ରିର ଶୋଭା ବର୍ଦ୍ଧନ କରିଥାଏ ।



ଧ୍ରୁବତାରା ଧ୍ରୁବ ନୁହେଁ

ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ସବୁଠାରୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ନକ୍ଷତ୍ର ହେଉଛି ଧ୍ରୁବତାରା । ଏହାକୁ ଇଂରାଜୀରେ ପୋଲାରିସ୍ କୁହାଯାଏ । ଏହା ଅର୍ସ ମାଇନର (Ursa Minor) ବା ଲଘୁ ସପ୍ତର୍ଷି ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳ ଅନ୍ତର୍ଗତ ଗୋଟିଏ ତାରା ।



(ସପ୍ତର୍ଷି ମଣ୍ଡଳ ଓ ଧ୍ରୁବତାରା)

ଆମ ପୁରାଣରେ ଆମେ ଧ୍ରୁବ ଚରିତ୍ର ଅଧ୍ୟୟନ କରିଛେ । ଧ୍ରୁବଙ୍କ ଉତ୍ତମ ଗୁଣ ଓ ପରମ ଭକ୍ତିରେ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ହୋଇ ଭଗବାନ୍ ବିଷ୍ଣୁ ତାଙ୍କୁ ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ଧ୍ରୁବତାରା ଭାବେ ଆକାଶରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରିଥିବା କଥା ଆମେ ସେଥିରୁ ଜାଣିଛେ ।

ଆକାଶରେ କୋଟି କୋଟି ନକ୍ଷତ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ଧ୍ରୁବତାରା ହେଉଛି ଗୋଟିଏ; ମାତ୍ର ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଏହା ଏକ ବିଶେଷ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଛି । ଆମେ ନିୟମିତ ରାତିରେ ତାରାମାନଙ୍କୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲେ ଜାଣିପାରିବା ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମଶଃ ନିଜର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥାଆନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏକମାତ୍ର ଧ୍ରୁବତାରା ଆକାଶରେ ଗୋଟିଏ ଜାଗାରେ ରହିଥାଏ । ଏଣୁ ସମ୍ଭବତଃ ଏହାର ନାମ ଧ୍ରୁବ ବା ସ୍ଥିର ରଖାଯାଇଛି ।

ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ପୃଥିବୀର ଅକ୍ଷକୁ ଯଦି ଆମେ ଉପରକୁ ବଢ଼ାଇବା ଏହା ଯେଉଁଠାରେ ଆକାଶକୁ ଛୁଇଁବ, ତାକୁ ଉତ୍ତର ଆକାଶୀୟ ମେରୁ (North Celestial Pole) କୁହାଯାଏ । ପୃଥିବୀ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ୨୪ ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ଘୂରୁଥିବାରୁ ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଏହି ମେରୁ ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିବାର ଜଣାପଡ଼େ । ଧ୍ରୁବତାରା ଏହି ମେରୁଠାରୁ ପ୍ରାୟ ଅଧଡିଗ୍ରୀ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଏଣୁ ପ୍ରାୟ ମେରୁ ଉପରେ କହିଲେ ଚଳେ । ଫଳରେ ଏହା ଆକାଶରେ ଆମକୁ ସ୍ଥିର ବା ଅଚଳ ଥିଲାଭଳି ଏବଂ ଅନ୍ୟ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଏହାକୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି ଘୂରୁଥିବାର ଜଣାପଡ଼େ । ଆମେ ଯଦି ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳକୁ ସନ୍ଧ୍ୟାରୁ ସକାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା, ପରିଷ୍କାର ଭାବେ ଜାଣିପାରିବା ଯେ ଏହା ଧ୍ରୁବତାରା ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଛି ।

ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଧ୍ରୁବତାରା ଉତ୍ତର ଦିଗ୍‌ବଳୟ ସହିତ ଅଲଗା ଅଲଗା କୋଣରେ ଦେଖାଯାଏ । ପୃଥିବୀ ବୃତ୍ତାକାର ହୋଇଥିବାରୁ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ସହିତ ଏହାର ଦୂରତା ଦର୍ଶକର ଅବସ୍ଥିତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଉତ୍ତର ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଏବଂ ଧ୍ରୁବତାରା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା କୋଣ ଦର୍ଶକ ଥିବା ସ୍ଥାନରେ ଅକ୍ଷାଂଶ ସହ ସମାନ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ବିଷୁବରେଖା (ଶୂନ ଡିଗ୍ରୀ ଅକ୍ଷାଂଶ)ରୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଧ୍ରୁବତାରା ଉତ୍ତର ଦିଗ୍‌ବଳୟରେ ଦେଖାଯିବ । ଯଦି ଦର୍ଶକ ଉତ୍ତର ଦିଗକୁ ଯାଇ ଦିଲ୍ଲୀ (୩୦ ଡିଗ୍ରୀ ଅକ୍ଷାଂଶ)ରେ ଧ୍ରୁବତାରାକୁ ଦେଖିବ, ତାହା ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଠାରୁ ୩୦ ଡିଗ୍ରୀ ଉପରେ ଦେଖାଯିବ । ସେହିପରି ଉତ୍ତର ମେରୁ (୯୦ ଡିଗ୍ରୀ ଅକ୍ଷାଂଶ) ନିକଟରେ ଏହା ଠିକ୍ ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ଦେଖାଯିବ ।

ଧ୍ରୁବତାରା ପ୍ରାଚୀନ କାଳର ଜଳଯାତ୍ରାରେ ନାବିକମାନଙ୍କର ବଡ଼ ସହାୟକ ଥିଲା । ସେତେବେଳେ କମ୍ପାସ୍ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଯନ୍ତ୍ର ବାହାରି ନଥିଲା । ଫଳରେ ନାବିକମାନେ ଅନନ୍ତ ସମୁଦ୍ରରେ ଜଳଯାତ୍ରା କଲାବେଳେ ଧ୍ରୁବତାରାକୁ ହିଁ ଦେଖି ସେମାନଙ୍କର ଗତିର ଦିଗକୁ ଜାଣିପାରୁଥିଲେ । ପୁନଶ୍ଚ ଯେହେତୁ କୌଣସି ସ୍ଥାନର ଅକ୍ଷାଂଶ ସେହି ସ୍ଥାନରେ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଓ ଧ୍ରୁବତାରା ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା

କୋଣ ସହିତ ସମାନ, ଏଥିରୁ ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧର ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନର ଅକ୍ଷାଂଶ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ହୋଇପାରୁଥିଲା ।

ମାତ୍ର ଅକ୍ଷାଂଶ ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ସ୍ଥାନର ଅବସ୍ଥିତି ଠିକ୍ ଭାବେ ଜାଣିବା କଷ୍ଟ । ଏହାଦ୍ୱାରା କୌଣସି ସ୍ଥାନ ବିଷୁବରେଖାଠାରୁ କେତେ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ, ତାହା କେବଳ ଜଣାପଡ଼େ । କୌଣସି ସ୍ଥାନର ସଠିକ୍ ଅବସ୍ଥିତି ଜାଣିବା ପାଇଁ ଅକ୍ଷାଂଶ ସାଙ୍ଗକୁ ସେହି ସ୍ଥାନର ଦ୍ରାଘିମା ଜାଣିବା ନିହାତି ଦରକାର । ନାବିକମାନଙ୍କର ଏହି ସମସ୍ୟା ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହିଥିଲା ।

ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧର ଧ୍ରୁବତାରା ପରି ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଦକ୍ଷିଣ ଆକାଶୀୟ ମେରୁରେ କୌଣସି ନକ୍ଷତ୍ର ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ ନାହିଁ । ଏଣୁ ଆଗ କାଳରେ ନାବିକମାନଙ୍କୁ ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଦିଗ ଜାଣିବା ପାଇଁ ବଡ଼ ଅସୁବିଧାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡୁଥିଲା ।

ଧ୍ରୁବତାରା ସର୍ବଦା ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଆକାଶୀୟ ମେରୁ ଉପରେ ଦେଖାଯାଉଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଉତ୍ତର ନକ୍ଷତ୍ର (North Star) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ଗଣନାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ପୃଥିବୀ ନିଜ ଅକ୍ଷରେ ୨୪ ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତରେ ଘୂରିଆସେ । ଏଣୁ ପୃଥିବୀର ଅକ୍ଷ ବଦଳିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଉତ୍ତର ନକ୍ଷତ୍ରର ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟ ବଦଳୁଥାଏ । ମାତ୍ର ଏହି ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ସମୟ ଅତ୍ୟଧିକ ଥିବାରୁ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତିର ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ ।

ଏହି ଅନୁଯାୟୀ ଗଣନା କରାଯାଇଛି ଯେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଧ୍ରୁବତାରା ଉତ୍ତର ତାରା ଥିବାବେଳେ ୫୦୦୦ ବର୍ଷ ତଳେ ଡ୍ରାକୋ ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳର ଥୁବନ୍ ତାରା ଥିଲା ଉତ୍ତର ନକ୍ଷତ୍ର । ପୁନଶ୍ଚ ୧୨ ହଜାର ବର୍ଷ ପରେ ଲିରା ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳର ଭେଗା ନକ୍ଷତ୍ର ଉତ୍ତର ତାରା ନାମ ବହନ କରିବ ।



ମହାକାଶ ଲେନ୍ସ

ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଲଣ୍ଡନର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହି ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁକୁ ଆକର୍ଷଣ କରିଥାଏ । ବସ୍ତୁ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ବଢ଼ିଗଲେ ଆକର୍ଷଣ ବଳ କମିଯାଏ । କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ଏହା ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ବୋଲି ସେ ପ୍ରତିପାଦନ କଲେ । ମାତ୍ର ଆଲୋକରଶ୍ମି ଯେ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମରେ କାମ କରିବ, ତାହା ନିଉଟନ୍ କିମ୍ବା ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବୈଜ୍ଞାନିକ କଳ୍ପନା କରି ନ ଥିଲେ ।

ଖୁବ୍ ବିଶାଳ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିକଟ ଦେଇ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକରଶ୍ମି ଏହି ବସ୍ତୁଦ୍ୱାରା ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ବାଙ୍କିଯାଏ । ଆଲବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ୧୯୧୬ ମସିହାରେ ଏହାକୁ ପ୍ରଥମେ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ଏହି ଗାଣିତିକ ପୂର୍ବାନୁମାନ ହେଉଛି ତାଙ୍କର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଏହାକୁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଉପାୟରେ ବାହାର କରିଥିଲେ । ସେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପାଖ ଦେଇ ମହାକାଶରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ସୂର୍ଯ୍ୟଦ୍ୱାରା ଆକର୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ । ମାତ୍ର ଏହାକୁ କେବଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସମୟରେ ଦେଖିହେବ । ୧୯୧୯ ମସିହାରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସମୟରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଏଡ଼ିଙ୍ଗଟନ୍ ଆଫ୍ରିକାର ସ୍ପେନିସ୍ ଗୁଏନା ଅନ୍ତର୍ଗତ ପ୍ରିନ୍‌ସିପ୍ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜରୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ପରୀକ୍ଷା କରି ଏହି ସତ୍ୟତାକୁ ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ।

ମହାକର୍ଷଣ ଲେନ୍ସ ହେଉଛି ଆଲୋକ ବାଙ୍କିବାର ଆଉ ଏକ ଉଦାହରଣ । ସାଧାରଣ କାଚ ଲେନ୍ସରେ ଆଲୋକର ପ୍ରତିସରଣ ଯୋଗୁଁ ଆମେ କୌଣସି ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦେଖିବାକୁ ପାଇଥାଉ । ଅନନ୍ତ ବିଶ୍ୱରେ ଅତି ଦୂରରେ ଥିବା ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକରୁ ଆଲୋକ ଆସିବାବେଳେ ତାହା ଉକ୍ତ ଗାଲାକ୍ସି ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକର ମହାକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ବଙ୍କେଇ ଯାଇଥାଏ । ଫଳରେ ଏହି ଆଲୋକରଶ୍ମି ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଅନ୍ୟ ଅର୍ଥରେ ଏହି

କ୍ଷେତ୍ରରେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଗୋଟିଏ ଲେନ୍ସ ଭଳି କାମ କଲା । ଏଣୁ ଏହାକୁ ମହାକର୍ଷଣ ଲେନ୍ସ କୁହାଯାଏ ।



(ମହାକାଶ ଲେନ୍ସ)

ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଓ ଫ୍ରିଜ୍ ଜ୍ୱିକ୍ଲି ୧୯୩୭ ମସିହାରେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଆଧାର କରି ୧୯୭୯ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମ ଯୁଗ୍ମ କ୍ୱାସାରସ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । କ୍ୱାସାରସ୍ ହେଉଛି ଏକ ପ୍ରକାର ନକ୍ଷତ୍ର, ଯେଉଁଥିରୁ ରେଡ଼ିଓ ଆବୃତ୍ତିରେ ବିକିରଣ ନିର୍ଗତ ହେଉଥାଏ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଏହି ଉପାୟରେ ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ଗ୍ରହକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥାଆନ୍ତି ।



ମହାକାଶ ସମୟ କଳ

ଆମେ ଇତିହାସରେ ବହୁବର୍ଷ ତଳର ଘଟଣା ପଢୁ । ସେହି ଦିନଗୁଡ଼ିକର ଘଟଣାକୁ ଐତିହାସିକମାନେ ବିଭିନ୍ନ ସୂତ୍ରରୁ ସଂଗ୍ରହ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏପରିକି କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଅନୁମାନ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରାଚୀନ ସଭ୍ୟତାର ଧ୍ୱଂସାବଶେଷରୁ ତାହାର ସାମାଜିକ, ସାଂସ୍କୃତିକ, ରାଜନୈତିକ ତଥା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମାପକାଠି ସ୍ଥିରୀକୃତ ହୋଇଥାଏ । ଦୁଇ ହଜାରରୁ ଅଧିକ ବର୍ଷ ତଳେ ନିର୍ମିତ ମିଶରର ପିରାମିଡ୍‌କୁ ଦେଖି ଆମେ ଅନୁମାନ କରୁଛେ ଯେ, ସେତେବେଳେ ମିଶର ଲୋକମାନେ ଗଣିତରେ ଉନ୍ନତି କରିଥିଲେ । କାରଣ ପିରାମିଡ୍‌ର ଡିଜାଇନ୍ ବିଭିନ୍ନ ଗାଣିତିକ ଭିତ୍ତିଭୂମିରେ ହୋଇଥିଲା ବୋଲି ବିଭିନ୍ନ ମାପରୁ ଜଣାପଡୁଛି । ଅଶୋକଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାଙ୍କଦ୍ୱାରା ଖୋଦିତ ବିଭିନ୍ନ ଶିଳାଲିପିର ପାଠୋଦ୍ଧାର ପରେ ଜାଣିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଲା । ଆହୁରି ପୁରୁଣା ଯୁଗକୁ ଗଲେ ଆମେ ରାମାୟଣ ଓ ମହାଭାରତ ସମୟର ଘଟଣାକୁ ସେ ସମୟରେ ରଚିତ ପୁସ୍ତକରୁ ଜାଣିପାରୁଛେ । ବହିରେ କେତେ ସତ ଓ କେତେ କାଳ୍ପନିକ କଥା ଲେଖାଯାଇଛି ଆମେ ଜାଣୁନା । ଏଣୁ ଆମେ ବେଳେ ବେଳେ ଭାବୁ, ଯଦି ଏପରି ଗୋଟିଏ ସମୟ କଳ ବା ଟାଇମ୍ ମେସିନ୍ ବାହାରି ପାରନ୍ତା, ଯେଉଁଥିରେ ଆମେ ସଶରୀରେ ସମୟର ପଛକୁ ଯାଇପାରନ୍ତେ ଏବଂ ସେ ସମୟର ଘଟଣା ସ୍ୱଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖିପାରନ୍ତେ । ଏହିପରି କଳ୍ପନା ବିଜ୍ଞାନ ଉପନ୍ୟାସରେ କରାଯାଇଛି । କିନ୍ତୁ ବାସ୍ତବରେ ଏହା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଏହା ସମ୍ଭବ ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ମହାକାଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ସମ୍ଭବ । ଅନେକ ବର୍ଷ ତଳେ ବିଶ୍ୱରେ ଘଟିଯାଇଥିବା ଘଟଣାକୁ ଆମେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖିପାରୁଛେ । ଅର୍ଥାତ୍ ସମୟ କଳ ଏଠାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି । ଏହା କିପରି ସମ୍ଭବ ଦେଖିବା । ବିଶ୍ୱ ହେଉଛି ଅନନ୍ତ ଓ ଅସୀମ । ଅନେକଗଡ଼ିଏ ଗାଲାକ୍ସି ଓ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ନେଇ ଏହା ଗଠିତ । ପୃଥିବୀଠାରୁ ବହୁ ଦୂରରେ ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ଅବସ୍ଥିତ । ଆମେ ଖାଲି ଆଖିରେ ପାଞ୍ଚରୁ ଛଅ ହଜାର ନକ୍ଷତ୍ର ଦେଖିପାରୁ ଥିବାବେଳେ, ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ କେତେ କୋଟି ନକ୍ଷତ୍ର ଦେଖାଯାଏ । ଅତି ଦୂରରେ ଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ନିର୍ମାଣ ସତ୍ତ୍ୱେ ଆମେମାନେ

ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଶ୍ୱର ମାତ୍ର କିୟଦଂଶ ଦେଖିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇଛେ । କୌଣସି ବସ୍ତୁରୁ ଆଲୋକ ଆସି ଆମ ଆଖିରେ ପଡ଼ିଲେ ଆମେ ସେହି ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିପାରୁ । ଏଣୁ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଆମଠାରୁ ଅତି ଦୂରରେ ଥିବାରୁ ଆମ ପାଖକୁ ଆଲୋକ ଆସିବାକୁ ଅନେକ ବର୍ଷ ଲାଗିଯାଏ । ଆମେ ଆକାଶରେ ଆଜି ଯେଉଁ ନକ୍ଷତ୍ର ଦେଖୁଛେ, ଦୂରତା ଅନୁଯାୟୀ କେତେ ହଜାର କିମ୍ବା କେତେ କୋଟି ବର୍ଷ ତଳର ନକ୍ଷତ୍ର ଅବସ୍ଥାକୁ ଦେଖୁଛେ । ଏପରି ବି ହୋଇପାରେ, ଆମେ ଆଜି ଯେଉଁ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଦେଖୁଛେ, ସେ କେବେଠାରୁ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିସାରିବଣି, ତାହାର ମୃତ୍ୟୁ ଖବର କେତେବର୍ଷ ପରେ ଆମର ପରବର୍ତ୍ତୀ ବଂଶଧରମାନେ ଜାଣିପାରିବେ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହାର ଗାଣିତିକ ଦିଗକୁ ଦେଖିବା । ଆଲୋକ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବେଗରେ ଗତି କରେ । ଏହାର ବେଗ ହେଉଛି ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ତିନିଲକ୍ଷ କି.ମି. । ଆଲୋକ ଏକ ବର୍ଷରେ ଯେତେଦୂର ଯାଇପାରେ, ତାକୁ ଏକ ଆଲୋକ ବର୍ଷ କୁହାଯାଏ । ବଡ଼ ବଡ଼ ଦୂରତା ମାପିବାକୁ ଏହି ଏକକ ସହଜ ହୋଇଥାଏ । ବର୍ଷକୁ ଆଲୋକ ୩୬୫ x ୨୪ x ୬୦ x ୬୦ x ୩୦୦୦୦୦ କି.ମି. ବା ପ୍ରାୟ ୯୫୦୦୦୦୦୦୦୦୦୦୦ କି.ମି. ଯାଇଥାଏ । ଏହା ହିଁ ହେଉଛି ଏକ ଆଲୋକ ବର୍ଷ । ଆମ ସୌରମଣ୍ଡଳର ନିକଟତମ ନକ୍ଷତ୍ର ପ୍ରକ୍ସିମା ସେଣ୍ଟାଉରୀ ଆମଠାରୁ ଚାରି ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ଏଠାରୁ ଆଲୋକ ଆସି ଆମ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ଚାରି ବର୍ଷ ସମୟ ଲାଗେ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଆଲୋକ ଆସି ପୃଥିବୀରେ ପହଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ଆଠ ମିନିଟ୍ ସମୟ ଲାଗେ । ଏଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ପଥିବୀର ଦୂରତା ହେଉଛି ଆଠ ଆଲୋକ ମିନିଟ୍ ।

ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେ ଆମଠାରୁ ଦଶ ହଜାର କୋଟି ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଥିବା ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଦେଖିପାରୁଛେ । ତେବେ କଥା ହେଉଛି, ଯଦି ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ର ଆମଠାରୁ ଦୁଇ ହଜାର ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅଛି, ଆମେ ଏହା ଦୁଇ ହଜାର ବର୍ଷ ତଳେ ଯେପରି ଥିଲା, ତାକୁ ଏବେ ସେହିପରି ଦେଖୁଛେ । କାରଣ ତା' ପାଖରୁ ଆଲୋକ ଆସି ଆମ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ଦୁଇ ହଜାର ବର୍ଷ ଲାଗିଛି । ଅନ୍ୟ ଅର୍ଥରେ ଆମେ ମହାକାଶର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନକ୍ଷତ୍ରର ଦୁଇ ହଜାର ବର୍ଷ ତଳର ଇତିହାସକୁ ଆଜି ସ୍ୱଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖିପାରୁଛେ । ମନେକରନ୍ତୁ ଆଜି ଆମେ ସେହି ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ବିସ୍ଫୋରିତ ହୋଇ ଗୋଟିଏ ସୁପର ନୋଭାରେ ପରିଣତ ହେବାର ଦେଖିଲେ । ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ଆଜି ନୁହେଁ, ଦୁଇ ହଜାର ବର୍ଷ ତଳେ ସୁପର

ନୋଭାରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି । ମାତ୍ର ଆମେ ଆଜି ଏହା ଦେଖିପାରୁଛେ । ଏହି ହିସାବରେ ଆମେ ବିଶ୍ୱର ଯେତେ ଦୂରତମ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଦେଖିବା, ସେହି ଅନୁଯାୟୀ ସମୟର ସେତେ ଅତୀତକୁ ଦେଖିବା ସହ ଏହା ସମାନ ହେବ । ଏହା ହିଁ ହେଉଛି ମହାକାଶ ସମୟ କଳ ।

ମନେକରନ୍ତୁ ବିଶ୍ୱରେ ଆମଠାରୁ ଦୁଇ ହଜାର ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ରରେ ଜୀବଜଗତ ଅଛି ଏବଂ ସେମାନେ ଆମଠାରୁ ବିଜ୍ଞାନରେ ବହୁତ ଆଗୁଆ ଅଛନ୍ତି । ଫଳରେ ସେମାନେ ପୃଥିବୀରେ ଘଟୁଥିବା ସମସ୍ତ ଘଟଣାକୁ ଦେଖିପାରୁଛନ୍ତି । ତାହାହେଲେ ବର୍ତ୍ତମାନ ସେମାନେ କ'ଣ ଦେଖୁଥିବେ ? ପୃଥିବୀରେ ଦୁଇ ହଜାର ବର୍ଷ ତଳର ଘଟଣାକୁ ସେମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖୁଥିବେ । ଅର୍ଥାତ୍ ସେମାନେ ଗ୍ରୀକ୍ ଓ ମିଶର ସଭ୍ୟତାର ପତନ, ଭାରତରେ ସୁବର୍ଣ୍ଣ ଯୁଗ ଗ୍ଭଲିଥିବା ଗୁପ୍ତ ଯୁଗର ଶାସନକୁ ଆଜି ଦେଖୁଥିବେ । ଏସବୁ ପଢ଼ି ମନରେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିବ ଯେ ମନୁଷ୍ୟ ଯଦି ସେହି ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଯାଇପାରନ୍ତା, ତାହାହେଲେ ପୃଥିବୀର ଇତିହାସକୁ ସ୍ୱଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖିପାରନ୍ତା । ଏହା ସମ୍ଭବ ହେବ ଯଦି ଆମେ ଆଲୋକର ବେଗରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ସେହି ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଯାଇପାରିବା; କିନ୍ତୁ ଏହା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଆଲୋକ ବେଗରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ କେହି ଯାଇପାରିବେ ନାହିଁ । ମହାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଏହା ତାଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱରେ ପ୍ରମାଣ କରିଛନ୍ତି । ଏଣୁ ପୃଥିବୀର ଇତିହାସକୁ ନ ଦେଖି ବିଶ୍ୱର ଇତିହାସକୁ ଦେଖି ଆମକୁ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ରହିବାକୁ ପଡ଼ିବ ।



ତିନୋଟି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଗ୍ରହ

ଆମ ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଗ୍ଭରି ଶହରୁ ଅଧିକ ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କାର କଲେଣି । କୌଣସି ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଏକ ବା ଏକାଧିକ ଗ୍ରହ ପରିକ୍ରମଣ କରିଥାଏ । ଗ୍ରହର ନିଜସ୍ୱ ଆଲୋକ ନାହିଁ । ତାହା ନକ୍ଷତ୍ରର ଆଲୋକରେ ଆଲୋକିତ ହୋଇଥାଏ । ଗ୍ରହର ନିଜ ଅକ୍ଷ ଗ୍ଭରିପଟେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଯୋଗୁଁ ଦିନ ଓ ରାତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଯେ କୌଣସି ଗ୍ରାହିକ ପଦ୍ଧତିରେ ଆମ ପୃଥିବୀ ପରି ଗ୍ରହରେ ନକ୍ଷତ୍ରର ଉଦୟ ଓ ଅସ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମର ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ କୌଣସି ଗ୍ରହରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ରର ଉଦୟ ଓ ଅସ୍ତ ହେବ । ମାତ୍ର ନିକଟରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଏପରି ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କାର କରିଛନ୍ତି, ଯାହାର ଆକାଶରେ ଏକସଙ୍ଗେ ତିନୋଟି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୋଇଥାଏ ।

ଏହି ନୂତନ ଆବିଷ୍କୃତ ଗ୍ରହଟି ଆମଠାରୁ ୧୪୯ ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅଛି । ଗ୍ରହର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଅଂଶକୁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିବା ପରେ ଏହାର ଆକାଶରେ ଥିବା ତିନୋଟି ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଦେଖିବାରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ସକ୍ଷମ ହୋଇଛନ୍ତି । ତିନୋଟି ନକ୍ଷତ୍ର ଅତି ପାଖାପାଖି ଅଛନ୍ତି । ଏହି ତିନୋଟିର ନାମ ମିଳିତଭାବେ ଏଚ୍.ଡି. ୧୮୮୭୫୩ ଦିଆଯାଇଛି । ଗ୍ରହଟି ମୁଖ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ର ଗ୍ଭରିପାଖେ ଘୂରୁଛି ।

ଏହି ଗ୍ରହକୁ ଆମେରିକାର କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜିର ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାସିଏଜ୍ କୋନାକି ଆବିଷ୍କାର କରିଛନ୍ତି । ଆମ ଗାଲାକ୍ସି ଆକାଶଗଙ୍ଗା ଅନେକ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଅଧିକାଂଶ ନକ୍ଷତ୍ର ଦ୍ୱୈତ ତାରା କିମ୍ବା ତତୋଧିକ ତାରାକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଅର୍ଥାତ୍ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଦୁଇଟି କିମ୍ବା ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ ତାରାକୁ ନେଇ ବିଶେଷଭାବେ ଏକାଠି ରହିଥାଆନ୍ତି । ଦ୍ୱୈତ ତାରା ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ତାରା ଅନ୍ୟ ତାରା ଗ୍ଭରିପଟେ ଘୂରୁଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଏହିପରି ଆଉ କେତେକ ନକ୍ଷତ୍ର ଏକକ ନକ୍ଷତ୍ର ହିସାବରେ ରହିଛି ।

ଆବିଷ୍କୃତ ଗ୍ରହଟିର ଆୟତନ ବୃହସ୍ପତି ସହ ସମାନ ହେବ । ତିନୋଟି ନକ୍ଷତ୍ରର ଆକର୍ଷଣ ସତ୍ତ୍ୱେ ଗ୍ରହଟିର ବିଶାଳତା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନଙ୍କୁ ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱରେ ପକାଇ ଦେଇଛି । ସାଧାରଣତଃ ମହାଜାଗତିକ ଗ୍ୟାସ୍, ଧୂଳି ଓ ବରଫରୁ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବାବେଳେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ସେହିସବୁ ବସ୍ତୁରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ମାତ୍ର ବୃହସ୍ପତି ଆକାରର ଏହି ନୂତନ ଗ୍ରହଟିର ସୃଷ୍ଟି ରହସ୍ୟମୟ ହୋଇ ରହିଛି । ବିଶେଷ କରି ତିନୋଟି ନକ୍ଷତ୍ର ନିକଟରେ ଏହି ବିଶାଳ ଗ୍ରହ କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରିଲା, ତାହା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି । ଗୋଟିଏ ମତରେ ଗ୍ରହଟିର ସୃଷ୍ଟି ନକ୍ଷତ୍ରଠାରୁ ବହୁତ ଦୂରରେ ହୋଇଛି । ଅତି କମ୍‌ରେ ମୁଖ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ରଠାରୁ ତିନି ମହାଜାଗତିକ ଏକକ ଦୂରତାରେ ଏହା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି (ପୃଥିବୀଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତାକୁ ଏକ ମହାଜାଗତିକ ଏକକ କୁହାଯାଏ) । ଅନ୍ୟ ଏକ ମତରେ ମୁଖ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ର ଚାରିପଟେ ଥିବା ଯେଉଁ ବସ୍ତୁରୁ ଗ୍ରହର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି, ବୋଧହୁଏ ତାହାର ଘନତ୍ୱ ଅଧିକ ଥିଲା । ଫଳରେ ବୃହସ୍ପତି ଆକାରର ଗ୍ରହର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଲା । । ଭବିଷ୍ୟତର ଅଧ୍ୟୟନ ଏହାର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବ ବୋଲି ଆଶା କରାଯାଉଛି ।



ସୌରେତର ବୁଦ୍ଧିମାନ ଜୀବ ଓ ଡ୍ରେକ୍‌ଙ୍କ ସମୀକରଣ

ବହୁବର୍ଷ ଧରି ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଥିଲା ଯେ ବିଶ୍ୱର କେନ୍ଦ୍ର ହେଉଛି ପୃଥିବୀ ଏବଂ ଏହାକୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି ସମସ୍ତ ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ର ଆଦି ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ । ବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶକ୍ରମେ ଏହି ଧାରଣା ଦୂର ହୋଇଛି ଏବଂ ଏବେ ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱର କେଉଁ ଏକ କୋଣରେ ପୃଥିବୀ ଅବସ୍ଥିତ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ ପୂର୍ବରୁ ବିଶ୍ୱ କହିଲେ ସାଧାରଣତଃ ଆମ ସୌରମଣ୍ଡଳକୁ ବୁଝାଉଥିଲା । ମାତ୍ର ଏବେ ଜଣାପଡ଼ିଲାଣି ଯେ ବିଶ୍ୱ ହେଉଛି ଅନନ୍ତ ଓ ଅସୀମ ଏବଂ ଏବେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ପ୍ରସାରଣ ହେଉଛି । ଅନେକ ଗାଲାକ୍ସିକୁ ନେଇ ବିଶ୍ୱ ଗଠିତ ଏବଂ କୋଟି କୋଟି ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ନେଇ ଗୋଟିଏ ଗାଲାକ୍ସି ଗଠିତ । ଆମର ଗାଲାକ୍ସି ହେଉଛି ଆକାଶଗଙ୍ଗା । ଏଥିରେ ପ୍ରାୟ ୪୦୦ ବିଲିୟନ୍ ନକ୍ଷତ୍ର ଅଛି । ତା' ମଧ୍ୟରେ ଆମ ସୌରମଣ୍ଡଳର ମୁଖ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ମଧ୍ୟମ ଧରଣର ନକ୍ଷତ୍ର ଏବଂ ଏହା ଗାଲାକ୍ସିର ଗୋଟିଏ କୋଣରେ ଅବସ୍ଥିତ ।

ଆମ ସୌରମଣ୍ଡଳରେ କେବଳ ପୃଥିବୀରେ ଜୀବଜଗତ ଗଢ଼ିଉଠିଛି । ଅନ୍ୟ କେଉଁ ଗ୍ରହରେ ଜୀବଜଗତ ନାହିଁ । କେତେକ ଉପଗ୍ରହରେ ସୂକ୍ଷ୍ମାତିସୂକ୍ଷ୍ମ ଜୀବଜଗତ ଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଉଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ସଠିକଭାବେ ଠାବ କରାଯାଇପାରି ନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ରର କୌଣସି ଗ୍ରହରେ ଜୀବଜଗତର ଉଦ୍ଭବ ନକ୍ଷତ୍ରଠାରୁ ଏହାର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦୂରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଏହାକୁ ବାସଯୋଗ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳ (Habitatle zone) କୁହାଯାଏ । ଏହି ଅଞ୍ଚଳର ତାପମାତ୍ରା ଜୀବଜଗତ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହି ତାପମାତ୍ରା ଯୋଗୁଁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଜୀବନ ପାଇଁ ଦରକାରୀ ଗ୍ୟାସ୍ ରହିଥାଏ । ସୌରଜଗତରେ କେବଳ ପୃଥିବୀ ବାସଯୋଗ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳରେ ରହିଛି ଏବଂ ଫଳରେ ଏଠାରେ ଏକ ଉନ୍ନତ ଜୀବଜଗତ ଗଢ଼ିଉଠିଛି ।

ସୌରେତର ବୁଦ୍ଧିମାନ ଜୀବ :

ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ଅନେକ ନକ୍ଷତ୍ର ଅଛି । ଅଧିକାଂଶ ନକ୍ଷତ୍ରରେ ଅନେକ ଗ୍ରହ ରହିଥିବ । ୧୯୯୦ ଦଶକ ପରଠାରୁ ୨୦୧୦ ମସିହା ଜୁଲାଇ ମାସ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ

ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ୪୭୩ଟି ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ଏଠାରେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ବିଶ୍ୱରେ ଥିବା କୋଟି କୋଟି ଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରୁ କ'ଣ କୌଣସିଠାରେ ଜୀବଜଗତ ନାହିଁ ? ଯଦି ଅଛି ତାହାହେଲେ ଆମେ କାହିଁକି ସେମାନଙ୍କୁ ଠାବ କରିପାରୁ ନାହୁଁ କିମ୍ବା ସେମାନେ କାହିଁକି ଆମକୁ ଠାବ କରିପାରୁ ନାହାନ୍ତି ? ପ୍ରଥମ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଫ୍ରାଙ୍କ୍ ଡ୍ରେକ୍ ।

ଡ୍ରେକ୍ ସମୀକରଣ :


(ଫ୍ରାଙ୍କ୍ ଡ୍ରେକ୍)

ଫ୍ରାଙ୍କ୍ ଡ୍ରେକ୍ ୧୯୬୦ ମସିହାରେ ୱେଷ୍ଟ ଭର୍ଜିନିଆର ଗ୍ରୀନ୍ ବ୍ୟାଙ୍କସ୍ଥିତ ଜାତୀୟ ରେଡ଼ିଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣାଗାରରେ ସୌରେତର ଉନ୍ନତ ସଭ୍ୟତାରୁ ରେଡ଼ିଓ ସଙ୍କେତ ସନ୍ଧାନ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଏହାପରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଜାତୀୟ ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡେମୀ ସୌରେତର ବୁଦ୍ଧିମାନ ଜୀବଙ୍କୁ ଠାବ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ସମ୍ମିଳନୀ ଡାକିବା ପାଇଁ ଡ୍ରେକ୍‌ଙ୍କୁ କହିଲା । ଅନେକ ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ନେଇ ସମ୍ମିଳନୀ ୧୯୬୧ ମସିହାରେ ଗ୍ରୀନ୍ ବ୍ୟାଙ୍କ୍‌ରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହେଲା । ସମ୍ମିଳନୀରେ ନାନା ବିଗ୍ର ବିମର୍ଶ ପରେ ଆକାଶଗଙ୍ଗା ଗାଲାକ୍ସିରେ ଉନ୍ନତ ଜୀବଜଗତର ସମ୍ଭାବନାକୁ ନେଇ ଡ୍ରେକ୍ ଗୋଟିଏ ସମୀକରଣ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ତାଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଏହା ଡ୍ରେକ୍ ସମୀକକରଣ ନାମରେ ଖ୍ୟାତ । ସମୀକରଣଟି ହେଉଛି,

$$N = R^* \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$$

ଏଠାରେ, N = ଆକାଶଗଙ୍ଗା ଗାଲାକ୍ସିରେ ରେଡ଼ିଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ସୁଦକ୍ଷ ସଭ୍ୟତା ସଂଖ୍ୟା

R^* = ଆକାଶଗଙ୍ଗାରେ ନକ୍ଷତ୍ର ଗଠନର ବାର୍ଷିକ ହାର

f_p = ଏହି ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ଗ୍ରହ ଥିବାର ସମ୍ଭାବନା

n_e = ଏହି ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ବାସଯୋଗ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳରେ ପୃଥିବୀ ପ୍ରାୟ ଗ୍ରହର ସମ୍ଭାବନା

f_l = ଉକ୍ତ ଗ୍ରହରେ ଜୀବନ ଥିବାର ସମ୍ଭାବନା

f_i = ଏହି ଗ୍ରହରେ ବୁଦ୍ଧିମାନ ଜୀବର ସମ୍ଭାବନା

f_c = ଚିହ୍ନଟକାରୀ ସଂକେତ ପଠାଇବାର କ୍ଷମତା ଥିବା ସଭ୍ୟତାର ଅଂଶ

L = ବୁଦ୍ଧିମାନ ଜୀବବାହୀ ଗ୍ରହରେ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଦକ୍ଷ ସଭ୍ୟତାର ସମ୍ଭାବନା ।

ଡ୍ରେକ୍‌ଙ୍କ ଗଣନାରେ ବୁଦ୍ଧିମାନ ସଭ୍ୟତା ସଂଖ୍ୟା :

ଡ୍ରେକ୍ ତାଙ୍କ ସମୀକରଣର ବିଭିନ୍ନ କାରକର ମୂଲ୍ୟ ନିମ୍ନଭାବରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରି ଥିଲେ ।

$R^* = 10$, $f_p = 0.5$, $n_e = 2$, $f_e = 1$, $f_i = 0.01$, $f_c = 0.01$ ଏବଂ $L = 10000$.

ଏଣୁ, $N = 10 \times 0.5 \times 2 \times 1 \times 0.01 \times 0.01 \times 10000 = 10$

ଅର୍ଥାତ୍, ଡ୍ରେକ୍‌ଙ୍କ ଗଣନାରେ ଆକାଶଗଙ୍ଗା ଗାଲାକ୍ସିରେ ଦଶଟି ଉନ୍ନତ ସଭ୍ୟତା ରହିଛି । ମାତ୍ର ଆଧୁନିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଡ୍ରେକ୍ ସମୀକରଣର ବିଭିନ୍ନ କାରକର ମୂଲ୍ୟ ନିମ୍ନଭାବେ ଦେଇଛନ୍ତି ।

$R^* = 7$, $f_p = 0.5$, $n_e = 2$, $f_l = 0.33$, $f_i = 0.01$, $f_c = 0.01$ ଏବଂ $L = 10000$.

ଫଳରେ, $N = 7 \times 0.5 \times 2 \times 0.33 \times 0.01 \times 0.01 \times 10000 = 2.31$

ଡ୍ରେକ୍‌ଙ୍କ ସମୀକରଣକୁ ଏକ ବିବାଦୀୟ ସମୀକରଣଭାବେ ମନେ କରାଯାଉଛି । ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଏହାକୁ ସମର୍ଥନ କରୁଥିବାବେଳେ ଆଉ କେତେକ ଏହାକୁ ବିରୋଧ କରୁଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏହି ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ଲେଖାଗୁଡ଼ିକରେ ଏହି ସମୀକରଣକୁ ବହୁଳ ଭାବରେ ଉଦ୍ଧୃତ କରାଯାଉଛି ।

ସୌରେତର ଉନ୍ନତ ସଭ୍ୟତାର ସନ୍ଧାନ :

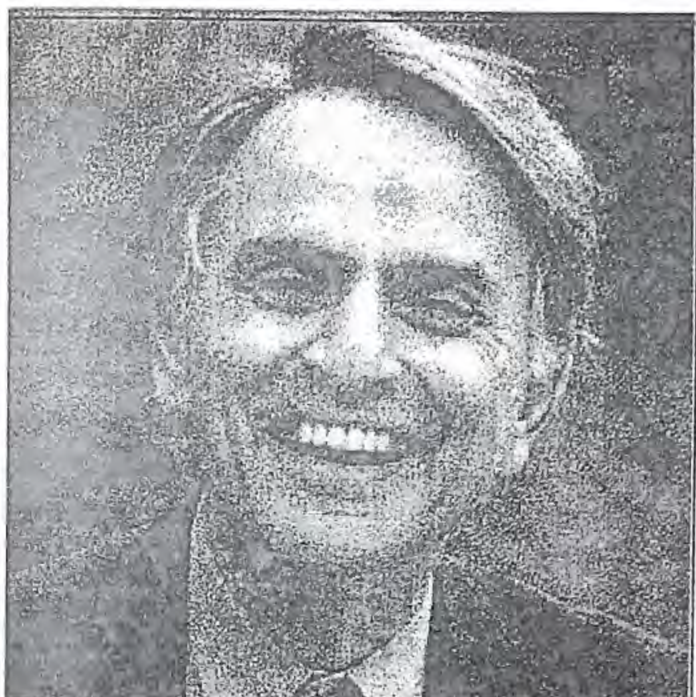
ପ୍ରାୟ ପଚାଶ ବର୍ଷ ତଳେ ଦଳେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ସୌରେତର ଉନ୍ନତ ସଭ୍ୟତା ସହ ଯୋଗାଯୋଗ କରିବା ପାଇଁ ଚିନ୍ତା କଲେ । ଏଥିରୁ ଗୋଟିଏ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର

ସୂତ୍ରପାତ ହେଲା, ଯାହାର ନାମ ହେଉଛି "ସୌରେତର ଉନ୍ନତ ଜୀବର ସନ୍ଧାନ" (Search for Extra Terrestrial Intelligence ବା SETI) । ଏହା 'ସେଟି' ଭାବରେ ସର୍ବତ୍ର ଜଣା । ଏହାର ୨୫ ବର୍ଷ ପରେ ସେଟି ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ସ୍ଥାପନ କରାଗଲା । ଏହା ହେଉଛି ବିଶ୍ୱ ଏବଂ ବିଶେଷକରି ବାହ୍ୟ ଜୀବଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ବେସରକାରୀ ସଂସ୍ଥା । ଏହା ଅଧୀନରେ ୧୩୫ଟି ପ୍ରକଳ୍ପ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି ଏବଂ ୧୫୦ରୁ ଅଧିକ ବୈଜ୍ଞାନିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛନ୍ତି । ସେଟି ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ର ସଦ୍ୟତମ ପ୍ରକଳ୍ପ "ଆଲେନ୍ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ ଆରେ" (Allen Telescope Array)ରେ ୩୫୦ଟି ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଦଶ ଲକ୍ଷରୁ ଅଧିକ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରୁଛି । ଅଧିକାଂଶ ଗ୍ରହ ଓ ନକ୍ଷତ୍ରର ଚୁମ୍ବକୀୟ ମେରୁରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଓ ମହାକାଶରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିବା ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଏହାକୁ ଠାବ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହି ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ କୌଣସି ପ୍ରାକୃତିକ କିମ୍ବା କୃତ୍ରିମ ଉତ୍ସରୁ ଆସୁଛି, ତାକୁ 'ସେଟି'ର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରୁଛନ୍ତି । ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସରୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶୈଳୀ (Pattern)ରେ ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ଆସିଥାଏ ।

ଯଦି ବାହ୍ୟଜଗତରେ ଉନ୍ନତ ଜୀବଜଗତ ଥିବ, ତାହାହେଲେ ତାହା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ରର ଗ୍ରହରେ ଥିବ । ବିଶ୍ୱରେ ୧୦୦ ବିଲିୟନ୍‌ରୁ ଅଧିକ ଗାଲାକ୍ସି ଅଛି ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗାଲାକ୍ସିରେ ୧୦୦ ବିଲିୟନ୍‌ରୁ ଅଧିକ ନକ୍ଷତ୍ର ଅଛି । ଏଗୁଡ଼ିକ ଆମଠାରୁ ବହୁତ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ସୂର୍ଯ୍ୟପରେ ଆମର ନିକଟତମ ନକ୍ଷତ୍ର ହେଉଛି ଆଲ୍‌ଫା ସେଣ୍ଟାଉରି ଏବଂ ଏହା ଆମଠାରୁ ୪.୨ ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅଛି । ମହାକାଶଯାନରେ ସେଠାକୁ ଯିବାକୁ ୬୦୦୦୦ ବର୍ଷ ଲାଗିବ । କୁଣ୍ଡଳାକାର ଆକାଶଗଙ୍ଗା ଗାଲାକ୍ସିର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୧୨୦୦୦୦ ଆଲୋକ ବର୍ଷ । ଆକାଶଗଙ୍ଗା ପରେ ଆମର ନିକଟତମ ଗାଲାକ୍ସି ଆମଠାରୁ ୨.୩ ମିଲିୟନ୍ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅଛି । ସେମାନଙ୍କ ସହ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିବା କେତେ କଷ୍ଟକର, ତାହା ଏଥିରୁ ଅନୁମାନ କରାଯାଇପାରେ ।

୧୯୭୨ ଓ ୧୯୭୩ ମସିହାରେ ମହାକାଶକୁ ପଠାଯାଇଥିବା ମହାକାଶଯାନ ପାଇଓନିୟର-୧୦ ଓ ପାଇଓନିୟର-୧୧ ଯାନରେ ସୁନା ପାତିଆରେ ଖୋଦିତ ସଂକେତ ରଖାଯାଇଛି । ଏହାକୁ ଫ୍ରାଙ୍କ୍ ଡ୍ରେକ୍ ଓ କାର୍ଲ ସାଗନ୍ ଡିଜାଇନ୍ କରିଥିଲେ । ପାତିଆରେ ଥିବା ଚିତ୍ର ସଂକେତରେ ଗୋଟିଏ ପୁରୁଷ ଓ ସ୍ତ୍ରୀର ଉଲଗ୍ନ ଚିତ୍ର ଏବଂ

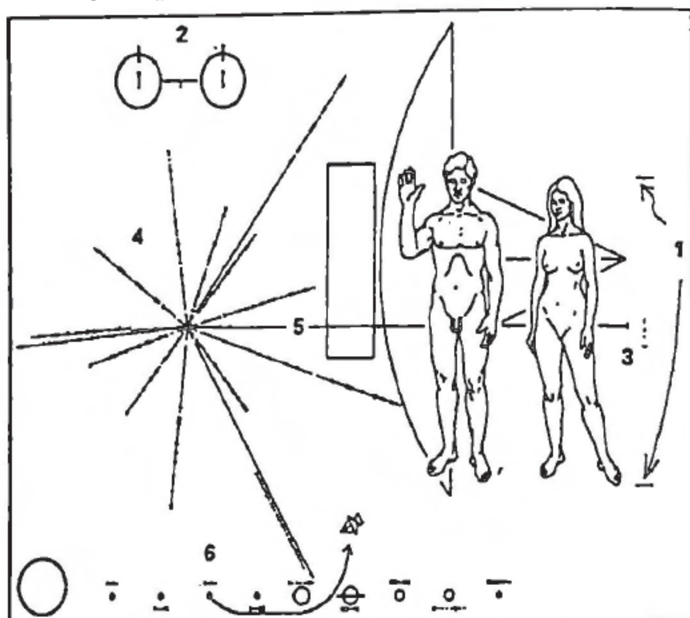
ଆହୁରି ଅନେକ ଚିହ୍ନ ଅଛି, ଯେଉଁଥିରୁ ମହାକାଶଯାନର ଉତ୍ସ ଜଣାପଡ଼ିବ । ଆଶା କରାଯାଉଛି ଯଦି ଏହି ମହାକାଶଯାନକୁ ବାହ୍ୟଜଗତରେ କୌଣସି ଉନ୍ନତ ସଭ୍ୟତା ଧରିପାରେ, ତାହାହେଲେ ଏହି ସଂକେତରୁ ଆମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିପାରିବ ।



(କାର୍ଲ ସାଗନ୍)

୧୯୭୪ ମସିହାରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବାହ୍ୟଜଗତର ବୁଦ୍ଧିମାନ ଜୀବଙ୍କ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପ୍ୟୁରେଟୋ ରିକୋଠାରେ ଥିବା ଏରିସିବୋ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରୁ ମହାକାଶର ୨୫୦୦୦ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗୋଟିଏ ସରଳ ବାର୍ତ୍ତା ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗରେ ପଠାଇଛନ୍ତି । ଏଥିରେ ଦ୍ୱି-ଆଧାରୀ ପଦ୍ଧତିରେ ୧ରୁ ୧୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଖ୍ୟା, ଆମ ସୌରମଣ୍ଡଳ, ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଦ୍ୱୈତ କୁଣ୍ଡଳୀ ସଂରଚନା, ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀର ଗଠନ ଏବଂ ଅମ୍ଳଜାନ, ଉଦ୍‌ଜାନ, କାର୍ବନ୍, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଫସ୍‌ଫରସ୍‌ର ପରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ଦିଆଯାଇଛି ।

(ଅପାର୍ଥିବ ଉନ୍ନତ ସଭ୍ୟତା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପ୍ରେରିତ ବାର୍ତ୍ତାର ସଂକେତ)



(ପାଇଓନିୟର-୧୦ର ଫଳକ)

ଡ୍ରେକ୍ ସମୀକରଣ ଅନୁଯାୟୀ ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ଉନ୍ନତ ଜୀବଜଗତ ରହିଥିବାର ସମ୍ଭାବନା ବହୁତ ବେଶି; ମାତ୍ର ଆମ ପାଖରେ କୌଣସି ପ୍ରମାଣ ନାହିଁ । ଆମେ ସେମାନଙ୍କ ସହ କିମ୍ବା ସେମାନେ ଆମସହ କୌଣସି ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିପାରି ନାହାନ୍ତି । ଏହି ବିରୋଧୋକ୍ତିକୁ 'ଫର୍ମି ବିରୋଧାଭାସ' କୁହାଯାଏ । ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯେ ଗତ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟଭାଗ ବେଳକୁ ଅପାର୍ଥିବ ବୁଦ୍ଧିମାନ ଜୀବର ଅବସ୍ଥିତିର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସ୍ୱୀକାର କଲାବେଳେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏନ୍‌ରିକୋ ଫର୍ମି ପ୍ରଶ୍ନ କଲେ ଯେ 'କାହାନ୍ତି ସେମାନେ ?' ଏହାପରେ ତାଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଏହା ଫର୍ମି ବିରୋଧାଭାସ ଭାବେ ରହିଆସିଛି ।

କେତେଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମତ ଦେଇଥାଆନ୍ତି ଯେ ବାହ୍ୟଜଗତର ସଭ୍ୟତା ଆମଠାରୁ ଏତେ ଦୂରରେ ଅଛି ଯେ ଆମସହ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିବା କଷ୍ଟକର ଏବଂ ସମୟସାପେକ୍ଷ । ଆଉ କେତେଜଣ ସେହି ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନେ କରନ୍ତି ଯେ ବାହାର ଜଗତର ସଭ୍ୟତା ଆମକୁ ଏକ ଅନୁନ୍ନତ ସଭ୍ୟତା ମନେକରି ଆମସହ ସମ୍ପର୍କ

ସ୍ଥାପନ କରିବାକୁ ଉଚିତ୍ ମନେ କରିଥାଇ ନ ପାରନ୍ତି । ମନେକର ଆମଠାରୁ ୧୦୦୦ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଗୋଟିଏ ଉନ୍ନତ ସଭ୍ୟତା ଅଛି ଏବଂ ଆମକୁ ସେମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛନ୍ତି । ଆମଠାରୁ ସେମାନଙ୍କ ପାଖକୁ ଆଲୋକ ଯିବାକୁ ୧୦୦୦ ବର୍ଷ ଲାଗିବ । ଏଣୁ ପୃଥିବୀର ସଭ୍ୟତା ୧୦୦୦ ବର୍ଷ ତଳେ ଯାହା ଥିଲା, ସେମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ତାହା ଦେଖୁଥିବେ । ଏଥିରୁ ସେମାନେ ଜାଣିପାରୁଥିବେ ଯେ ଆମ ସଭ୍ୟତା ଅତି ଅନୁନ୍ନତ ଏବଂ ଆମକୁ ରେଡ଼ିଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ଜଣା ନାହିଁ । ଏଣୁ ଆମ ପାଖକୁ ରେଡ଼ିଓ ବାର୍ତ୍ତା ପଠାଇବା ବୃଥା ।

ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯଦିଓ ଅପାର୍ଥିବ ଉନ୍ନତ ସଭ୍ୟତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ୍ ସନ୍ଧାନ ମିଳି ନାହିଁ, ତଥାପି ଏହାର କିଞ୍ଚିତ୍ ଆଭାସ ମିଳିଛି । ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ ଦେଖାଦେଇଥିବା ଅଚିହ୍ନା ଉଡ଼ନ୍ତା ବସ୍ତୁ (Unidentified Flying Object) ବା ୟୁ.ଏଫ୍.ଓ. ବାହ୍ୟଜଗତରୁ ଆସିଥିବା ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସନ୍ଦେହ କରୁଛନ୍ତି ।

୧୯୭୭ ମସିହାରେ ଓହିଓ ରାଜ୍ୟ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଡଃ ଜେରି ଏହମାନ୍ ଗୋଟିଏ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ସେଟି ପ୍ରକଳ୍ପରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ । ସେ ଗୋଟିଏ ସଙ୍କେତକୁ ଠାବ କଲେ, ଯାହା ସୌରଜଗତ ବାହାରୁ ଆସିଥିଲା ଏବଂ ଏହା ପରଦାରେ ୭୨ ସେକେଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଥିଲା । ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ସଂକେତର ଉତ୍ସ ଜଣାପଡ଼ି ନାହିଁ ।

ଆମ ଦେଶର ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଜୟନ୍ତ ବିଷ୍ଣୁ ନାର୍ଲିକରଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ ହାଇଦ୍ରାବାଦଠାରେ ଗୋଟିଏ ବିଶେଷ ଧରଣର ବେଲୁନ୍‌କୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୪୦ କି.ମି. ଉଚ୍ଚକୁ ପଠାଇ ବାୟୁ ନମୁନା ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ନମୁନାକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ପରେ ସେଥିରେ ବାର ପ୍ରକାର ବାକ୍ଟେରିଆ ମିଳିଲା । ଏଥିରୁ ତିନି ପ୍ରକାର ବାକ୍ଟେରିଆ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ମଧ୍ୟ ନାହିଁ । ଏହି ବାକ୍ଟେରିଆଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣର ଅତିବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମିଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ ନ ଥାଆନ୍ତି । ଏଥିରୁ ଏକ ଅନୁମାନ କରାଯାଇପାରେ ଯେ ବାହ୍ୟଜଗତରୁ ଜୀବଜଗତ ପୃଥିବୀକୁ ଆସି ଏଠାରେ ବିକଶିତ ହୋଇଛି ।

ଏଥିରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ କଥା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ବାହ୍ୟଜଗତରେ ଯଦି ଜୀବଜଗତ ଥିବ, ତାହାହେଲେ ତାହା ଆମ ପୃଥିବୀର ଜୀବଜଗତ ପରି ହୋଇ ନ ପାରନ୍ତି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଜୀବନଧାରଣ ପ୍ରଣାଳୀ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପୃଥକ୍ ମଧ୍ୟ ହୋଇପାରେ ।



ବିଶ୍ୱକୁ ବୁଝାଇବାରେ ତିନି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ଙ୍କ ଅବଦାନ

ଆଦିମ ମନୁଷ୍ୟ ରାତିର ଆକାଶକୁ ଚାହିଁ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଅନେକ କଳ୍ପନା କରିଛି ଏବଂ ଏହା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଛି । ବହୁକାଳରୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ପାଞ୍ଚଟି ଗ୍ରହ ଯଥା—ବୁଧ, ଶୁକ୍ର, ମଙ୍ଗଳ, ବୃହସ୍ପତି ଓ ଶନିର ଆବିଷ୍କାର ହୋଇଛି । ଦିନବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତକୁ ଦେଖି ସାଧାରଣଭାବେ ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଥିଲା ଯେ ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଘୂରୁଛି । ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ଆରିଷ୍ଟୋଟଲ୍ (ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୩୮୪-୩୨୨) ପ୍ରଥମେ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଯେ ପୃଥିବୀ ହେଉଛି ସ୍ଥିର ଏବଂ ଏହା ଚାରିପଟେ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ପୃଥିବୀ ହେଉଛି ବିଶ୍ୱର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳୀ । ଏହାପରେ ମିଶରର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଟଲେମି (୮୫-୧୫୦) ଏକ ମଡେଲ୍ ଦ୍ୱାରା ଏହାକୁ ଦର୍ଶାଇ ଏହି ମତକୁ ଦୃଢ଼ୀଭୂତ କଲେ । ଏହା 'ଭୂକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତବାଦ' ଭାବେ ଜଣାଗଲା ।

ଦୀର୍ଘ ୧୫୦୦ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିନା ସନ୍ଦେହ କିମ୍ବା ବିରୋଧରେ ଭୂକେନ୍ଦ୍ରୀକ ମତବାଦକୁ ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଇଥିଲା । ବିଶ୍ୱାସର ଅନ୍ୟତମ କାରଣ ଥିଲା ଯେ ଏହାକୁ ଖ୍ରୀଷ୍ଟଧର୍ମର ପୋପ୍‌ମାନେ ସମର୍ଥନ କରୁଥିଲେ । ବାଇବେଲ୍‌ରେ ଲେଖାଅଛି ଯେ ପୃଥିବୀ ହେଉଛି ବିଶ୍ୱର କେନ୍ଦ୍ର ଏବଂ ବିଶ୍ୱରେ ଏହା ହେଉଛି ସବୁଠାରୁ ଶ୍ରେଷ୍ଠ । ସେତେବେଳେ ୟୁରୋପରେ ଚର୍ଚ୍ଚର ବହୁତ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଥିଲା । ଏହାର ମତ ଓ ବିଶ୍ୱାସ ବିରୋଧରେ ଯିଏ ସ୍ୱର ଉତ୍ତୋଳନ କରୁଥିଲା, ତାକୁ ଧର୍ମଦ୍ରୋହୀ ଆଖ୍ୟା ଦିଆଯାଇ କଠୋର ଦଣ୍ଡ ଦିଆଯାଉଥିଲା । ଏପରିକି ବ୍ରୁନୋଙ୍କ ପରି କେତେଜଣଙ୍କୁ ଜିଅନ୍ତା ପୋଡ଼ି ମାରି ଦିଆଯାଉଥିଲା । ଚର୍ଚ୍ଚ ଭୂକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତକୁ ସମର୍ଥନ କରୁଥିବାରୁ କୌଣସି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହାର ବିକଳ୍ପ ମତ ପାଇଁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବାକୁ ମଧ୍ୟ ସାହସ କରୁ ନ ଥିଲେ ।

ସତ ସବୁଦିନେ ଲୁଚି ରହେନା କିମ୍ବା କାହାରି ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ମଧ୍ୟ ବେଶିଦିନ ରହେନା । ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ତାହା ସତ୍ୟ । ୟୁରୋପରେ ନବଜାଗରଣ ପରେ କେତେଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିଭିନ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଭୂକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତ ବିରୋଧରେ ଗଲେ । ଏଥିପାଇଁ ସେମାନେ ଚର୍ଚ୍ଚର ଭୟକୁ ମଧ୍ୟ ଖାତିର କରି ନ

ଥିଲେ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ତିନିଜଣ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ଙ୍କ ନାମ ବିଶେଷ ଭାବରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ । ସେମାନେ ହେଉଛନ୍ତି—କୋପରନିକ୍‌ସ, ଗାଲିଲିଓ ଓ କେପ୍‌ଲର ।

ନିକୋଲାସ୍ କୋପରନିକ୍‌ସ (୧୪୭୩-୧୫୪୩) :

ପୋଲାଣ୍ଡର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ କୋପରନିକ୍‌ସ୍ ହେଉଛନ୍ତି ପ୍ରଥମ ବ୍ୟକ୍ତି, ଯିଏ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ସ୍ଥିର ଏବଂ ପୃଥିବୀ ସମେତ ଅନ୍ୟ ପାଞ୍ଚଟି ଗ୍ରହ ଏହା ଗ୍ରିପଟେ ଘୂରୁଛି । ଏହା ସୌରକେନ୍ଦ୍ରୀକ ମତବାଦ ନାମରେ ଜଣା । ପିଲାଦିନୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ଆଗ୍ରହ ଥିଲା । କଲେଜ ଶିକ୍ଷା ପରେ ସେ ଫ୍ରାନ୍‌ବର୍ଗ ଚର୍ଚ୍ଚରେ ବିଶପ୍‌ଭାବେ କାମ କଲେ । ସେଠାରେ ଦରମା ଭଲ ମିଳିଲା ଏବଂ ଏହା ସାଙ୍ଗକୁ ସମୟ ମଧ୍ୟ ବହୁତ ମିଳିଲା । ଏଣୁ ସେ ନିଜର ପ୍ରିୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଆଡ଼କୁ ଦୃଷ୍ଟିଦେଲେ । ସେ ରାତିରେ ନିୟମିତଭାବେ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କମାନଙ୍କୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲେ ଏବଂ ଗ୍ରହ ଓ ନକ୍ଷତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କଲେ । ସେ ଭାବିଲେ ଯେ ଯଦି ପୃଥିବୀ ସ୍ଥିର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଘୂରୁଛି, ତାହାହେଲେ ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କିପରି ହେଉଛି ଏବଂ ଆକାଶରେ ବର୍ଷର ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କିପରି ହେଉଛି ? ଏହିସବୁ ବିଷୟରେ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ସେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ସ୍ଥିର ଏବଂ ପୃଥିବୀ ଏହା ଗ୍ରିପଟେ ଘୂରୁଛି ।

କୋପରନିକ୍‌ସ ୧୫୧୪ ମସିହାରେ ନିଜର ମତକୁ ଗୋଟିଏ ହାତଲେଖା ବହି 'କ୍ଷୁଦ୍ର ମନ୍ତବ୍ୟ' (Little Commentary)ରେ ନିଜର ବନ୍ଧୁମାନଙ୍କୁ ଦେଖାଇଲେ । ସେ ପ୍ରଥମକରି ଏଥିରେ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରୀକ ମତବାଦର ଧାରଣା ଦେଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ଚର୍ଚ୍ଚର କୋପଦୃଷ୍ଟିକୁ ଏଡ଼ାଇବା ପାଇଁ ସେ ଏହାକୁ ସାଧାରଣରେ ପ୍ରକାଶ କଲେ ନାହିଁ କିମ୍ବା ନିଜର ବହିକୁ ଛପାଇବା ପାଇଁ ରାଜି ହେଲେ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଜୀବନର ଶେଷ ସମୟରେ ବନ୍ଧୁମାନଙ୍କ ଗୃପରେ ସେ ଏହାକୁ ଛପାଇବାକୁ ରାଜି ହେଲେ ।



(କୋପରନିକ୍‌ସ)

ପୁସ୍ତକର ନାମ ହେଉଛି De Revelutionibus Orbium Coelestium । ପାଣ୍ଡୁଲିପିର ଲେଖା ପଢ଼ି ପ୍ରକାଶକ ଏତେ ଡରିଯାଇଥିଲେ ଯେ ସେ ପୁସ୍ତକର ମୂଳ ମୁଖବନ୍ଧ ଜାଗାରେ କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ନାମରେ ଏକ ଚିଠି ଲେଖି ଦେଇଥିଲେ । ଚିଠିରେ ଲେଖାଥିଲା ଯେ ପୁସ୍ତକଟି ବାସ୍ତବ କଥା ଉପରେ ନୁହେଁ, ବରଂ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକର ଗତିକୁ ଗଣନା କରିବା ପାଇଁ ଏକ କୌତୁକ ପରିକଳ୍ପନା ଉପରେ ଲିଖିତ । ୧୫୪୩ ମସିହା ମେ ମାସ ୨୧ ତାରିଖରେ ପୁସ୍ତକଟିକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ମୁଦ୍ରିତାବସ୍ଥାରେ କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ହାତରେ ଧରାଇ ଦିଆଗଲା । ସେତେବେଳକୁ ସେ ମୃତ୍ୟୁଶଯ୍ୟାରେ ଥିଲେ । ଏହାର ତିନିଦିନ ପରେ ତାଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ହେଲା । ଚର୍ଚ୍ଚର କୋପଦୃଷ୍ଟି ତାଙ୍କ ଉପରେ ପଡ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ ସେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିଥିଲେ । ଚର୍ଚ୍ଚ ତାଙ୍କ ପୁସ୍ତକ ଓ ମତକୁ ବେଆଇନ ଘୋଷଣା କଲା । କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ଏହି ବିପ୍ଳବାତ୍ମକ ମତ ବିଶ୍ୱକୁ ବୁଝିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲା ।

ଗାଲିଲିଓ ଗାଲିଲି (୧୫୬୪-୧୬୪୨) :

ଇଟାଲିର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗାଲିଲିଓ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ଓ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ବିଜ୍ଞାନରେ ଖ୍ୟାତି ଲାଭ କରିଛନ୍ତି । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବାରେ ସେ ଥିଲେ ପ୍ରଥମ ବ୍ୟକ୍ତି । ସେ ବୃହସ୍ପତିର ଚାରିଟି ଉପଗ୍ରହ, ଶୁକ୍ରର କଳା ଓ ସୌର କଳଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଏବଂ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଆବଡ଼ାଖାବଡ଼ା ପୃଷ୍ଠକୁ ଦେଖିଥିଲେ । ଅନେକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ପରୀକ୍ଷା ପରେ ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତ ହେଉଛି ଠିକ୍ । ସେତେବେଳେ ଅଳ୍ପ କେତେଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି ମତକୁ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଚର୍ଚ୍ଚ ଭୟରେ କେହି ସର୍ବସାଧାରଣରେ ପ୍ରକାଶ କରୁ ନ ଥିଲେ ।


ଗାଲିଲିଓ

ଗାଲିଲିଓ ନିର୍ଭୀକ ଥିଲେ । ସେ ଖୋଲାଖୋଲି ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତବାଦ ସପକ୍ଷରେ ପ୍ରଚାର କଲେ । ତାଙ୍କ ରଚିତ ପୁସ୍ତକ 'ପୃଥିବୀର ଦୁଇ ପ୍ରଧାନ ମତବାଦ ମଧ୍ୟରେ

ସଂଳାପ' (Dialogue Concerning the Chief Systems of the World Ptolemic and Copernican)ରେ ସେ କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ସପକ୍ଷରେ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବେ ଲେଖିଲେ । ଏଥିରେ କ୍ଷୁବ୍ଧ ହୋଇ ଚର୍ଚ୍ଚ ବିଗ୍ରର ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ରୋମ୍‌କୁ ଡାକିଲା । ଧର୍ମ ଅଦାଲତରେ ବିଗ୍ରର ହୋଇ ତାଙ୍କୁ ୧୬୩୩ ମସିହାରେ ଆଜୀବନ କାରାଦଣ୍ଡ ଆଦେଶ ଦିଆଗଲା । ଜୀବନର ଶେଷ ଅବସ୍ଥାରେ ସେ ଅନ୍ଧ ହୋଇଯାଇଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ତାଙ୍କୁ ଗୃହବନ୍ଦୀ କରି ରଖାଗଲା ଏବଂ ବନ୍ଦୀଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ସେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କଲେ ।

ଜୋହାନ୍‌ସ କେପଲର (୧୫୭୧-୧୬୩୪) :

ଜର୍ମାନୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ କେପଲର କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାରେ ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ନେଇଥିଲେ । ସେ ଡେନ୍‌ମାର୍କର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଟାଇକୋ ବ୍ରାହେ (୧୫୪୬-୧୬୦୧)ଙ୍କ ପାଖରେ କାମ କରୁଥିଲେ । କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ମତକୁ ଟାଇକୋ ବ୍ରାହେ ବିଶ୍ୱାସ କିମ୍ବା ସମର୍ଥନ କରୁ ନ ଥିଲେ । ମାତ୍ର ନିଜର ନିଖୁଣ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ସେ ଗ୍ରହ ଓ ନକ୍ଷତ୍ରର ଗତିବିଧି ସମ୍ପର୍କରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁ ପରେ କେପଲର ଏହିସବୁ ତଥ୍ୟକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କଲେ । ଏହା ସାଙ୍ଗକୁ ନିଜେ ୨୨୮ଟି ନକ୍ଷତ୍ରର ଗତିବିଧି ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ । ଏହିସବୁ ତଥ୍ୟରୁ ସେ ଗ୍ରହ ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ତିନୋଟି ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ପ୍ରଥମ ନିୟମ ହେଉଛି ଯେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟରେ ଉପବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ଏହି ନିୟମରୁ ସେ ସିଧାସଳଖ କୋପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ମତକୁ ସମର୍ଥନ କଲେ । ପୁନଶ୍ଚ ଶହ ଶହ ବର୍ଷ ଧରି ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଥିଲା ଯେ ବୃତ୍ତ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଆଦର୍ଶ ଚିତ୍ର ଏବଂ ଏଣୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରନ୍ତି । କେପଲରଙ୍କ ନିୟମ ତାକୁ ବିରୋଧ କଲା ।

କେପଲର ଜଣେ ଧର୍ମବିଶ୍ୱାସୀ ବ୍ୟକ୍ତି ଥିଲେ । ମାତ୍ର ବିଜ୍ଞାନର ସତ୍ୟକୁ ପ୍ରକାଶ କରିବା ପାଇଁ ସେ ସେତେବେଳର ଧର୍ମବିଶ୍ୱାସର ବିରୋଧ କରିଥିଲେ । ଉଭୟ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଧର୍ମ ବ୍ୟାପାରରେ ତାଙ୍କର ନିର୍ଭୀକତା ଓ ସ୍ପଷ୍ଟବାଦିତା ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ସମାଜରୁ ବାସନ୍ଦ କରାଯାଇଥିଲା । ସେ ପ୍ରେଗ୍‌ରେ ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାରରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ । ସେ ପ୍ରୋଟେଷ୍ଟାଣ୍ଟ୍ ସମ୍ପ୍ରଦାୟର ଥିଲେ । ପ୍ରୋଟେଷ୍ଟାଣ୍ଟ୍ ଓ କ୍ୟାଥୋଲିକ୍‌ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଧର୍ମଯୁଦ୍ଧ ହେବାରୁ ତାଙ୍କୁ ପ୍ରେଗ୍‌ରୁ ବହିଷ୍କାର କରାଗଲା ।



(କେପଲର)

ଏତେ ସବୁ ବାଧାବିଘ୍ନର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ସେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ବିଜ୍ଞାନର ଯେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚୁଥିଲେ, ତାକୁ ପରିତ୍ୟାଗ କରି ନ ଥିଲେ । ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯେ କେପଲର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରହ ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ତିନୋଟିଯାକ ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପରେ ଇଂରେଜୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ (୧୬୪୨-୧୭୨୭) ତାଙ୍କ ନିୟମକୁ ଆଧାର କରି ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ, ଯେଉଁଥିରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ କାହିଁକି ଓ କିପରି ଘୂରୁଛନ୍ତି, ତାହା ଜଣାପଡ଼ିଲା ।

ଆଜି ଆମେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ଅନେକ ପ୍ରଗତି କରିଛେ । ଏହା କେବଳ କୋପରନିକସ୍, ଗାଲିଲିଓ ଓ କେପଲରଙ୍କ ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି । ସେମାନେ ସମାଜ, ଧର୍ମ ଓ ଚର୍ଚ୍ଚକୁ ଭୟ ଓ ଖାତିର ନ କରି ବିଜ୍ଞାନର ସତ୍ୟକୁ ପ୍ରକାଶ କରିଥିବାରୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏହାକୁ ଆଗେଇ ନେବାରେ ସହଜ ହୋଇଥିଲା ।



ମହାଜାଗତିକ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ବିକିରଣ

ଦୁଇଜଣ ଆମେରିକୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ୨୦୦୬ ମସିହା ପାଇଁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଲେ । ସେମାନେ ହେଲେ ବେର୍କେଲେ ଜାତୀୟ ପରୀକ୍ଷାଗାରର ପ୍ରଫେସର ଜର୍ଜ ଏଫ୍. ସ୍ମୁଟ ଓ 'ନାସା'ର ଗୋଡ୍ଡାର୍ଡ ମହାକାଶ ଉଡ଼ାଣ କେନ୍ଦ୍ରର ଜ୍ୟୋତିଃ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଜନ୍ ସି. ମାଥେର । ଏହି ଦୁଇଜଣ ବିଜ୍ଞାନୀ କୋବେ (COBE) ନାମକ 'ନାସା'ର କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାରର ମୁଖ୍ୟ ଗବେଷକ ତଥା ପୁରୋଧା ଥିଲେ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଜରିଆରେ ସେମାନେ ମହାଜାଗତିକ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ବିକିରଣ (Cosmic background radiation)କୁ ପରିମାପ କରି ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିରେ ବିଗ୍‌ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ବା ବୃହତ୍ ବିସ୍ଫୋରଣ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଦୃଢ଼ିଭୂତ କରିପାରିଥିବାରୁ ଦୁହିଁଙ୍କୁ ଏହି ବର୍ଷର ସମ୍ମାନଜନକ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।



(ଜନ୍ ମାଥେର)

ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଦୁଇଟି ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରକାଶ ପାଇଛି । ଗୋଟିଏ ହେଉଛି ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା ଓ ଅନ୍ୟଟି ବିଗ୍‌ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ । ପ୍ରଥମ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱ ସର୍ବଦା ସ୍ଥିର ଅବସ୍ଥାରେ ଅଛି । ଅର୍ଥାତ୍ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଏହା ଯେପରି ଥିଲା, ଆଜି ବି ସେହିପରି ଅଛି । ମାତ୍ର ବିଗ୍‌ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁଯାୟୀ ଅତି ଉତ୍ତପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରୁ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ପ୍ରସାରଣ ଲାଭ କରିଛି ଏବଂ ଏବେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରସାରିତ ହେଉଛି । ଆମେରିକାର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଏଡ୍‌ଉଇନ୍ ହବଲ୍ ୧୯୩୦ ଦଶକରେ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ, ଗାଲାକ୍ସିଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତି ଅର୍ଥାତ୍ ବିଶ୍ୱ ପ୍ରସାରଣ ଲାଭ କରୁଛି । ଏରୁ ବିଗ୍‌ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ସମର୍ଥନ ମିଳିଲା ଏବଂ ଅଧିକାଂଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ

ଏହାକୁ ଏକ ପ୍ରକାର ଗ୍ରହଣ କରି ନେଇଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ଏକ ସଠିକ ପ୍ରମାଣ ସନ୍ଧାନରେ ରହିଥିଲେ ।

ବିଗ୍‌ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁଯାୟୀ ବିସ୍ଫୋରଣ ପରେ ଗୁରିଆଡ଼େ ଏକ ପ୍ରକାର ବିକରଣ ଖେଳିଗଲା । ଏପରିକି ଏକ ଅତି ଉତ୍ତପ୍ତ ବସ୍ତୁରୁ ନିର୍ଗତ ବିକିରଣ ବିଭିନ୍ନ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଏକ ବିଶେଷ ବର୍ଣ୍ଣାଳି ଭାବେ ବାଣ୍ଟିହୋଇଥାଏ । ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ବର୍ଣ୍ଣାଳିର ଆକାର କେବଳ ତାପମାତ୍ରା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ । ଏଣୁ ବିକିରଣର ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଗୁଣ ନ ଜାଣି କେବଳ ତାପମାତ୍ରା ଜାଣିପାରିଲେ ବର୍ଣ୍ଣାଳିର ରୂପ ଜାଣିହେବ । ଏହି ପ୍ରକାର ବିକିରଣକୁ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁ ବିକିରଣ କୁହାଯାଏ । ଜର୍ମାନୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାକ୍‌ସ ପ୍ଲାଙ୍କ ପ୍ରଥମେ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଏହା ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିଥିଲେ ଏବଂ ସେଥିପାଇଁ ୧୯୧୮ ମସିହାରେ ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ । ବିଗ୍‌ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ମତ ଅନୁଯାୟୀ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିବେଳେ ଯେଉଁ ବିକିରଣ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥିଲା, ତାହା ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଶ୍ୱରେ ରହିଛି । ଏହି ବିକିରଣକୁ ମହାଜାଗତିକ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ (ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍) ପୃଷ୍ଠଭୂମି ବିକିରଣ କୁହାଯାଏ । ଏହି ବିକିରଣର ମୂଳ ଆକାର ଏବେ ମଧ୍ୟ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିଛି । ଚଉଦ ବିଲିୟନ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ସୃଷ୍ଟି ହେବାବେଳେ ବିକିରଣର ତାପମାତ୍ରା ତିନି ହଜାର ଡିଗ୍ରୀ ସେଲ୍‌ସିୟସ୍ ଥିବାବେଳେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଥଣ୍ଡାହୋଇ ଏହାର ତାପମାତ୍ରା ପରମ ଶୂନଠାରୁ ୨.୬ ଡିଗ୍ରୀ ଅଧିକ ଅଛି । ଫଳରେ ବିକିରଣର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଛି । କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁ ବିକିରଣର ନିୟମ ହେଉଛି ଯେ, ତାପମାତ୍ରା କମିଗଲେ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବଢ଼ିଯିବ । ଏଣୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ବିକିରଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳିର ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ଅଞ୍ଚଳରେ ରହିଛି (ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ହେଉଛି ଆହୁରି କମ୍) । ତେଣୁ ଏହି ବିକିରଣକୁ ଚିହ୍ନଟ କରି ଏହାକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିପାରିଲେ ବିଗ୍‌ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଏକ ବଡ଼ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଯିବ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମତ ଦେଇଥିଲେ ।

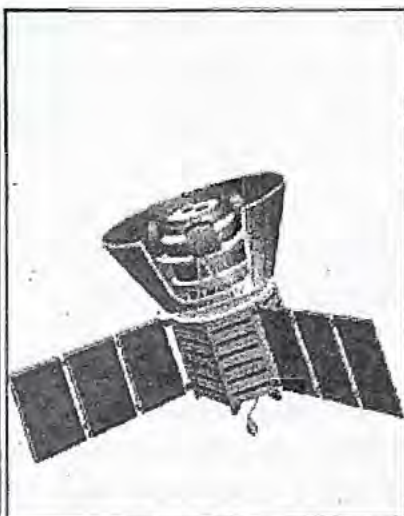
୧୯୪୦ ଦଶକରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଲ୍‌ଫର, ଗାମୋ ଓ ହରମାନ୍ ଏହି ବିକିରଣର ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ୧୯୬୪ ମସିହାରେ ଏହାକୁ ଆର୍ନୋପେଞ୍ଜିଆସ୍ ଓ ରବର୍ଟ ଉଇଲସନ୍ ପ୍ରଥମେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ଦୁହିଁଙ୍କୁ ୧୯୭୮ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା । ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଏହି ବିକିରଣର ଅଧିକାଂଶ ଭାଗକୁ ଗ୍ରହଣ କରି ନେଉଥିବାରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଉଚ୍ଚ ପାହାଡ଼କୁ ଚଢ଼ି ରକେଟ୍ ଓ ବେଲୁନ୍ ଦ୍ୱାରା ଏହାକୁ ମାପିବା

ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଅତି ଉଚ୍ଚକୁ ଯାଇ ମଧ୍ୟ ଏହି ବିକିରଣକୁ ଠିକ୍ ଭାବେ ମାପିହେଲା ନାହିଁ । ଏଥିରେ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁ ବିକିରଣ ଲକ୍ଷଣ ଦେଖାଗଲା ନାହିଁ । ପୁନଶ୍ଚ ପୃଥିବୀରେ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ଦ୍ୱାରା ବିଶ୍ୱର ସବୁ ଦିଗକୁ ଯାଉଥିବା ବିକିରଣକୁ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ମାପି ପାରିଲା ନାହିଁ । ଏଣୁ ଏହି ଦୁଇଟି ଅସୁବିଧାକୁ ଦୂର କରିବା ଲାଗି ଏହାକୁ ପୃଥିବୀ ବାହାରେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ସାହାଯ୍ୟରେ ମାପିବା ପାଇଁ ସ୍ଥିର କରାଗଲା ।

୧୯୭୪ ମସିହାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ମହାକାଶ ସଂସ୍ଥା 'ନାସା' ଏଥିପାଇଁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଓ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେବାପାଇଁ ନିମନ୍ତ୍ରଣ ଦେଲେ ।



(ଜର୍ଜ ସ୍ମୁଟ୍)



(କୋବେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ)

ଏଥିରୁ କୋବେ ପ୍ରକଳ୍ପ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । COBE ହେଉଛି Cosmic background explorerର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ରୂପ । ବୈଜ୍ଞାନିକ, ଇଞ୍ଜିନିୟର ଓ ଅନ୍ୟମାନେ ମିଶି ଏହି ଦଳରେ ଏକ ହଜାରରୁ ଅଧିକ ବ୍ୟକ୍ତି ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ହେଲେ । ଜନ୍ ମାଥେର ଏଥିରେ ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ନେଲେ । ମାଥେର ମଧ୍ୟ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ବିକିରଣର କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁ ବର୍ଣ୍ଣାଳି ଅନୁସନ୍ଧାନ ନିମିତ୍ତ ଥିବା ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ଦାୟିତ୍ୱରେ ରହିଲେ । ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଯାଉଥିବା ବିକିରଣର ଛୋଟ ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ମାପିବା ଯନ୍ତ୍ରର ଦାୟିତ୍ୱରେ ଜର୍ଜ ସ୍ମୁଟ୍ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେଲେ ।

ଗୋଟିଏ ମହାକାଶ ସଟଲ ଯାନରେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହକୁ ପଠାଇବା ପାଇଁ ନାସା ଯୋଜନା କରିଥିଲା । ମାତ୍ର ୧୯୮୬ ମସିହାରେ ଚ୍ୟାଲେଞ୍ଜର ସଟଲ ଯାନ ଦୁର୍ଘଟଣାଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇ ସମସ୍ତ ମହାକାଶଯାତ୍ରୀ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିବା ପରେ ଅନେକ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଟଲ ଯାନର ଉଡ଼ାଣକୁ ବନ୍ଦ କରି ଦିଆଗଲା । 'କୋବେ'ର ଭବିଷ୍ୟତ ଅନ୍ଧକାର ଦେଖାଗଲା । ଅନେକ ଚେଷ୍ଟା ପରେ ଶେଷରେ ୧୯୯୮ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସ ୧୮ ତାରିଖରେ ଗୋଟିଏ ଡେଲ୍‌ଟା ରକେଟ୍‌ରେ ଏହାକୁ ମହାକାଶକୁ ପଠାଗଲା । କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହରେ ଥିବା ଯନ୍ତ୍ରପାତି ପଠାଇଥିବା ତଥ୍ୟରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ, ପୃଷ୍ଠଭୂମି ବିକିରଣ ହେଉଛି ସଠିକ୍ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁ ବର୍ଣ୍ଣାଳି । ଏହି ଆବିଷ୍କାରର ଗୌରବ ମାଥେରଙ୍କୁ ଦିଆଗଲା । ପୁନଶ୍ଚ ସ୍ମୁଟ୍‌ଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ର ମହାକାଶର ବିଭିନ୍ନ ଦିଗକୁ ଗତି କରୁଥିବା ବିକିରଣରେ ଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ର ତଫାତକୁ ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ଭାବେ ମାପିପାରିଲା । ବିଶ୍ୱର ବିଭିନ୍ନ ଭାଗରେ ଥିବା ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ବିକିରଣରେ ତାପମାତ୍ରାରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ହେତୁ ବିଶ୍ୱରେ ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ଗାଲାକ୍ସିର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରିଛି । ଏହି ପାର୍ଥକ୍ୟ ହେତୁ ବିଶ୍ୱର ସବୁଆଡ଼େ ବସ୍ତୁ ସମାନ ଭାବେ ବାଣ୍ଟି ନ ହୋଇ ଠାଏ ଠାଏ ଜମାଟ ବାନ୍ଧି ରହିଲା ଏବଂ ସେହିସବୁ ଜାଗାରେ ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ଗାଲାକ୍ସିର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ସ୍ମୁଟ୍‌ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷା ଏହିସବୁ ଅନୁମାନକୁ ପ୍ରମାଣିତ କରିପାରିଛି ।

ଏହି ଦୁଇଟି ପରୀକ୍ଷାରୁ ବିଗ୍‌ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରମାଣ ମିଳିପାରିଲା । ୧୯୯୨ ମସିହା ଏପ୍ରିଲ ମାସରେ ବିଶିଷ୍ଟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଷ୍ଟିଫେନ୍ ହକିଙ୍ଗ୍ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ଯେ, 'କୋବେ ଫଳାଫଳ ହେଉଛି ଏହି ଶତାବ୍ଦୀର ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ଆବିଷ୍କାର ।' କୋବେ ତଥ୍ୟକୁ ଅଧିକ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ବିଶ୍ଲେଷଣ କରି ବିଶ୍ୱର ସଠିକ୍ ବୟସ, ଇତିହାସ ଓ ଗଠନ ମଧ୍ୟ ଜାଣିହେଲା ।



ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳି

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକରଣ :

ଆମ ଚାରିପଟେ ଯାହା ଆମେ ଦେଖୁଛେ, ତାହା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ଆଲୋକ ଯୋଗୁଁ । ପ୍ରକୃତରେ ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ଧାରଣାରେ ଯାହାକୁ ଆଲୋକ କୁହାଯାଏ, ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ ତାକୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ (Visible light) କୁହାଯାଏ । ଏହା ହେଉଛି ଏକ ବିସ୍ତୃତ ଆଲୋକମାଳାର ଏକ ଅଂଶ ବିଶେଷ । ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ ତାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ (Electromagnetic radiation) କୁହାଯାଏ । ଅଧିକାଂଶ ବସ୍ତୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକକୁ ପ୍ରତିଫଳନ କରୁଥିବାରୁ ଆମେ ସେହି ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିପାରୁଛେ ।

ନିଆଁ ପାଖରେ ବସିଲେ ଆମେ ଗରମ ଅନୁଭବ କରୁ । ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ନିଆଁରୁ ଏକ ପ୍ରକାର ବିକିରଣ ଆସି ଆମ ଦେହରେ ପହଞ୍ଚୁଛି, ଯାହାକୁ ଆମେ ଦେଖିପାରୁ ନାହୁଁ; ମାତ୍ର ଅନୁଭବ କରିପାରୁ । ଏହା ହେଉଛି ଅବଲୋହିତ ବିକରଣ । ସେହିପରି ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ପରି କେତେକ ବିକିରଣ ଆମ ଶରୀରରେ ପ୍ରବେଶ କରିପାରୁଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଆମେ ତାକୁ ଦେଖିପାରୁ ନାହୁଁ କିମ୍ବା ଅନୁଭବ କରିପାରୁ ନାହୁଁ ।

ଇତିହାସ :

୧୮୨୦ ମସିହାରେ ଡେନମାର୍କର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ହାନ୍ସ କ୍ରିଷ୍ଟିୟାନ୍ ଓରଷ୍ଟେଡ୍ (୧୭୭୭-୧୮୫୧) ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷରେ ବିଜ୍ଞାନ ପରୀକ୍ଷା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିବାବେଳେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ତାରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କରେଣ୍ଟ୍ ପ୍ରବାହିତ ହେଲାବେଳେ ଏହା ନିକଟରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ କମ୍ପାସ୍‌ର ସୂଚୀରେ ବିକ୍ଷେପଣ (Deflection) ଦେଖାଗଲା । ଏଥିରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କରେଣ୍ଟ୍‌ର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବ ଅଛି ।

ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାଇକେଲ ଫାରାଡ଼େ (୧୭୯୧-୧୮୬୭) ୧୮୨୧ ମସିହାରେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ଭିତରେ ଚୁମ୍ବକକୁ ଗତି କରାଇଲେ ତାରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କରେଣ୍ଟ୍ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି । ଏଥିରୁ ସେ ଦର୍ଶାଇଲେ

ଯେ ଗୋଟିଏ କୁଣ୍ଡଳିରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲେ କୁଣ୍ଡଳିରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କରେଣ୍ଟ ଜାତ ହୁଏ । ଏହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରେରଣ (Electromagnetic induction) କୁହାଯାଏ । ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଯୋଡ଼ିଥାଏ । ଓରଷ୍ଟେଡ୍ ଓ ଫାରାଡ଼େଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଏକତ୍ର ଗତି କରନ୍ତି । ଏହି ଦ୍ୱୈତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ମହାଶୂନ୍ୟକୁ ଗୁଳିତ ହୁଏ । ଏହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ କୁହାଯାଏ ।



(ଜେମ୍ସ ମାକ୍ସୱେଲ୍)

ସ୍କଟଲାଣ୍ଡର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଜେମ୍ସ କ୍ଲାର୍କ ମାକ୍ସୱେଲ୍ (୧୮୩୧-୧୮୭୯) ଫାରାଡ଼େଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଗୁରୋଟି ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ଆକାରରେ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଏହା 'ମାକ୍ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ସମୀକରଣ' ନାମରେ ଖ୍ୟାତ । ସେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଯେ ଯେହେତୁ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେତୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି, ସେହିପରି ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହେବ । ପୁନଶ୍ଚ ସେ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଗୁର୍ଜର ଦୋଳନ ଯୋଗୁଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୟ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି ଏବଂ ଏହା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବେଗରେ ଗତି କରୁଛି । ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଭାବରେ ଏହି ବେଗକୁ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୩୦୦,୦୦୦ କି.ମି. ବୋଲି ଗଣନା କଲେ ।



(ରୁଡୋଲ୍ଫ ହର୍ଜ୍)

ଜର୍ମାନୀ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ହେନେରିଚ୍ ରୁଡ଼ୋଲ୍ଫ ହର୍ଜ୍ (୧୮୫୭-୧୮୯୪) ୧୮୮୪ ମସିହାରେ ଦୋଳାୟମାନ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପରିପଥ (Oscillated electric circuit) ବ୍ୟବହାର କରି ପରୀକ୍ଷାମ୍ନଳକ ଭାବେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗର ସୃଷ୍ଟି ଓ ଚିହ୍ନଟ କରିଥିଲେ । ଇଟାଲିର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଗୁଗ୍ଲିଲେମୋ ମାର୍କୋନି (୧୮୭୪-୧୯୩୭) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗକୁ ବ୍ୟବହାର

କରି ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ପରେ ଏହାକୁ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ କୁହାଗଲା ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣର ପ୍ରକୃତି :

ମାକ୍ସୱେଲ୍ ପ୍ରଥମେ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଯେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ତରଙ୍ଗ ଆକାରରେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ସେ ସମୀକରଣ ଆକାରରେ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଯେ ସମୟାନୁଯାୟୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ଜାତ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ତରଙ୍ଗ ପ୍ରବାହ ହେଉଛି । ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ (୧୮୭୯-୧୯୫୫) 'ଆଲୋକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ' (Photoelectric effect)ରେ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣରେ କଣିକା ଆକାରରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଶକ୍ତି ଥାଏ । ସେ ଏହି କଣିକାର ନାମ ଫୋଟନ୍ ଦେଲେ । ଏହିପରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣରେ ଉଭୟ ତରଙ୍ଗ ଓ କଣିକା ପ୍ରକୃତି ରହିଛି । ଉଚ୍ଚଶକ୍ତି ଫୋଟନ୍‌ରେ କଣିକା ଗୁଣ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ବିସ୍ତାର କରିଥିବାବେଳେ କମ୍ ଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ଫୋଟନ୍‌ରେ ତରଙ୍ଗ ଗୁଣର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ରହିଛି ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣରେ ଆବୃତ୍ତି (Frequency) ଓ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସହିତ ଶକ୍ତିର ସମ୍ପର୍କ ହେଉଛି,

$$\boxed{E = hf = h\frac{c}{\lambda}}$$

ଏଠାରେ E = ଶକ୍ତି

f = ଆବୃତ୍ତି

c = ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣର ବେଗ

λ = ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ

h = ପ୍ଲାଙ୍କ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ

ଶୂନ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗର ବେଗ ହେଉଛି ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ତିନି ଲକ୍ଷ କି.ମି. । ମାତ୍ର କୌଣସି ମାଧ୍ୟମ ଦେଇ ଗତି କଲେ ଏହି ବେଗ କମିଯାଏ । ଗୋଟିଏ ମାଧ୍ୟମରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ମାଧ୍ୟମକୁ ଗଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗର ବେଗ ଓ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବଦଳିଯାଏ, ମାତ୍ର ଏହାର ଆବୃତ୍ତି ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିଥାଏ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳି (Electromagnetic Spectrum) :

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ବିସ୍ତାର ପ୍ରାୟ ଶୂନ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ଅସୀମ (Infinity) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟାପିଛି । ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ କିମ୍ବା ଆବୃତ୍ତି ଅନୁଯାୟୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣକୁ ସାତ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଏହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳି କୁହାଯାଏ । ସାତୋଟି ଭାଗ ହେଉଛି,

୧ । ଗାମା ରଶ୍ମି (Gamma ray)

୨ । ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି (X-ray)

୩ । ଅତି ବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମି (Ultraviolet ray)

୪ । ଦୃଶ୍ୟାଲୋକ ରଶ୍ମି (Visible ray)

୫ । ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି (Infrared ray)

୬ । ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ (Microwave)

୭ । ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ (Radio wave)

ବିଭିନ୍ନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ, ଆବୃତ୍ତି ଓ ଶକ୍ତି ସାରଣି-୧ରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ସାରଣି-୧

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳି

ରଶ୍ମି	ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ (ସେ.ମି.)	ଆବୃତ୍ତି (ହର୍ଜ୍)	ଶକ୍ତି (ଜୁଲ)
ଗାମା ରଶ୍ମି	$<(10)^{-11}$	$>3x(10)^{19}$	$> 2x(10)^{-14}$
ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି	$(10)^{-11}–(10)^{-8}$	$3x(10)^{16}–3x(10)^{19}$	$2x(10)^{-17}–2x(10)^{-14}$
ଅତିବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମି	$(10)^{-8}–4x(10)^{-7}$	$7.5x(10)^{14}–3x(10)^{16}$	$5x(10)^{-19}–2x(10)^{-17}$
ଦୃଶ୍ୟାଲୋକ ରଶ୍ମି	$4x(10)^{-7}–7x(10)^{-7}$	$4x(10)^{14}–7.5x(10)^{14}$	$3x(10)^{-19}–5x(10)^{-19}$
ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି	$7x(10)^{-7}–(10)^{-3}$	$3x(10)^{11}–4x(10)^{14}$	$2x(10)^{-21}–3x(10)^{-19}$
ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ	$(10)^{-3}–0.1$	$3x(10)^{9}–3x(10)^{11}$	$2x(10)^{-24}–2x(10)^{-21}$
ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ	> 0.1	$< 3x(10)^{9}$	$< 2x(10)^{-24}$

ଏହି ସାରଣିରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଯେଉଁ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ କମ୍, ତାହାର ଆବୃତ୍ତି ଅଧିକ । କାରଣ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ଆବୃତ୍ତିର ଗୁଣଫଳ ସର୍ବଦା ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ତିନି ଲକ୍ଷ କି.ମି. ହୁଏ । ଏହା ହେଉଛି ତରଙ୍ଗର ବେଗ ଏବଂ ଏହା ଏକ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ । ସମସ୍ତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକର ସାଧାରଣ ପ୍ରକୃତି ମଧ୍ୟରୁ ଏହା ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ।

ଗାମା ରଶ୍ମି :

ମହାକାଶରୁ ଅନବରତ ପ୍ରବଳ ବେଗବାନ୍ ମହାକାଶ ରଶ୍ମି (Cosmic ray) ଦ୍ରୁତଗତିରେ ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ଆସୁଛି । ପୃଥିବୀର ଉପର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ମହାକାଶ ରଶ୍ମି ସହିତ ସଂଘର୍ଷ ହେବା ଫଳରେ ଗାମା ରଶ୍ମି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ଆସୁଛି । ଆଣବିକ ବିସ୍ଫୋରଣରୁ ନିର୍ଗତ ବିକିରଣ ମଧ୍ୟରେ ଗାମା ରଶ୍ମି ହେଉଛି ସବୁଠାରୁ ବିପଜ୍ଜନକ । ଗାମା ରଶ୍ମିର କ୍ଷୁଦ୍ର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ହେତୁ ଏହାର ଶକ୍ତି ବେଶି । ଆମ ଶରୀରର ଚର୍ମ ଗାମା ରଶ୍ମିକୁ ଅଟକାଇ ପାରେ ନାହିଁ । ଏହା ଶରୀରରେ ପ୍ରବେଶ କରି ଜୀବନ୍ତ କୋଷର କ୍ଷତି କରିଥାଏ ଓ କ୍ୟାନସର ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ଦେଇପାରେ । ଶଲ୍ୟ ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଯନ୍ତ୍ରପାତିକୁ ବିଶୋଧନ କରିବା ପାଇଁ ଏବଂ ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥରେ ବାକ୍ଟେରିଆକୁ ମାରିବା ପାଇଁ ଗାମା ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି :

ଜର୍ମାନୀର ବୈଜ୍ଞାନିକ କୋନରାଡ୍ ଭନ୍ ରୋଣ୍ଟେଜେନ୍ (୧୮୪୫-୧୯୨୩) ୧୮୯୫ ମସିହାରେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଏହାର ଫୋଟନ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତି ଅଛି । ଏହାର ଭେଦ୍ୟତା (Penetrating power) ବେଶି ଏବଂ ଏହା ବହୁ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ । ହାଡ଼ ଅପେକ୍ଷା ମାଂସ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ଅତି ସହଜରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । ଏଣୁ ଡାକ୍ତର ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ହାଡ଼ଭଙ୍ଗା ଓ ଦାନ୍ତ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅନିୟମିତତାକୁ



(କୋନ୍‌ରାଡ୍ ରୋଣ୍ଟଜେନ୍)

ଚିହ୍ନଟ କରିଥାଆନ୍ତି । ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଗୁଳି କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବାହାର ଜିନିଷ ଥିଲେ ଏହାଦ୍ୱାରା ଧରାପଡ଼େ । ବିମାନ ଘାଟୀରେ ଯାତ୍ରୀଙ୍କର ବାକ୍ସ ତଲାସି କରିବାରେ ମଧ୍ୟ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଆବୁ (Tumor)ର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ମାତ୍ର ଏହା ମଧ୍ୟ ଚର୍ମକୋଷକୁ ନଷ୍ଟ କରି କ୍ୟାନସର ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ ।

ମହାକାଶର ଦୂରଦୂରାନ୍ତର ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ର, ଗାଲାକ୍ସି ଆଦିରୁ ଆସୁଥିବା ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ସେଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ ମହାକାଶରେ ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୀରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର 'ଚନ୍ଦ୍ରା ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର' ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇଛି ।

ଅତି ବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମି :

ଜର୍ମାନୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୋହାନ୍ ୱିଲ୍‌ହେଲ୍‌ମ ରିଟର (୧୭୭୬-୧୮୧୦) ୧୮୦୧ ମସିହାରେ ଅତି ବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଖରାଦିନେ ଖାଲି ଦେହରେ ଖରା ପଡ଼ିଥିବା ଜାଗାରେ ବସିଲେ ଚମ ସିଝିଯାଏ । ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ଥିବା ଅତି ବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମି ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ । ଅଧିକ ସମୟ ଖରାରେ ରହିଲେ ଅତି ବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମି ଯୋଗୁଁ ଜୀବନ୍ତ କୋଷ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଫଳରେ ଚର୍ମ କର୍କଟ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିୟରରେ ଥିବା ଓଜୋନ୍ ସ୍ତର ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ଅଧିକାଂଶ ଅତି ବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମିକୁ ଗ୍ରହଣ କରି ନେଉଥିବାରୁ ପୃଥିବୀର ଜୀବଜନ୍ତୁ ଓ ବୃକ୍ଷଲତା ଏହାର ଖରାପ ପ୍ରଭାବରୁ ରକ୍ଷା ପାଉଛନ୍ତି । ଅତି ବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟ ଚର୍ମରେ ଜୀବସାର-ଘ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ସାହାଯ୍ୟକରିଥାଏ । ଏଣୁ ଅଳ୍ପ ସମୟ ପାଇଁ ଖରାରେ ବସିବା ଦରକାର ।


(ଉଇଲ୍‌ହେଲ୍‌ମ ରିଟର୍)

ଦୃଶ୍ୟାଲୋକ ରଶ୍ମି :

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣର ଅଳ୍ପ କେତେ ଅଂଶ ହେଉଛି ଦୃଶ୍ୟାଲୋକ । ଏହାଯୋଗୁଁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ଅନ୍ୟ ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକ ଆମ ପାଇଁ ହେଉଛି ଅଦୃଶ୍ୟ । ଆଲୋକ ଆମକୁ ଧଳା ଦେଖାଯାଉଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଏହା ହେଉଛି ସାତ ରଙ୍ଗର ସମଷ୍ଟି । ଗୋଟିଏ ପ୍ରିଜ୍‌ମ ଦେଇ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଗତି କଲେ, ତା' ପଛରେ ଥିବା ପରଦାରେ ସାତୋଟି ରଙ୍ଗ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାକୁ ଆଲୋକ ବର୍ଣ୍ଣାଳି କୁହାଯାଏ । ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅଲଗା ହୋଇଥିବାରୁ ପ୍ରିଜ୍‌ମ ଦେଇ ଗତି କଲାବେଳେ ଆଲୋକୀୟ ପ୍ରତିସରଣ ହେତୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସାମାନ୍ୟ ଅଲଗା କୋଣରେ ବଙ୍କେଇ ଯାଉଥିବାରୁ ବର୍ଣ୍ଣାଳି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ (୧୬୪୨-୧୭୨୭) ଆଲୋକ ବର୍ଣ୍ଣାଳିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଦୃଶ୍ୟାଲୋକ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୪୦୦ ନାନୋମିଟର (୪ X (୧୦)^{୭} ମିଟର)ରୁ ୭୦୦ ନାନୋମିଟର (୭ X (୧୦)^{୭} ମିଟର) ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସାରଣି-୨ରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ସାରଣି-୨

ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ବର୍ଣ୍ଣାଳି

ରଙ୍ଗ	ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ (ନାନୋମିଟର)
ଲାଲ	୬୨୫ - ୭୪୦
ନାରଙ୍ଗୀ	୫୯୦ - ୬୨୫
ହଳଦିଆ	୫୬୫ - ୫୯୦
ସବୁଜ	୫୨୦ - ୫୬୫
ନୀଳ	୫୦୦ - ୫୨୦
ଘନନୀଳ	୪୩୫ - ୫୦୦
ବାଇଗଣୀ	୩୮୦ - ୪୩୫

ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଜଳକଣିକା ଦେଇ ଗତିକରି ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁରେ ଏହି ସାତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ସଂକ୍ଷେପରେ ଏହାକୁ 'ବାଘନିସହନାଲା' କୁହାଯାଏ । ଏଠାରେ ଜଳକଣିକାଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରିଜ୍‌ମ୍‌ର କାମ କରିଥାଏ ।

ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି :


(ଉଇଲିୟମ୍ ହରଷ୍ଚେଲ୍)

ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଉଇଲିୟମ୍ ହରସେଲ୍ (୧୭୩୮-୧୮୨୨) ୧୮୦୦ ମସିହାରେ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ନିଆଁ ପାଖରେ ବସିଲେ ସେଥିରୁ ନିର୍ଗତ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଯୋଗୁଁ ଆମକୁ ଗରମ ଲାଗେ । ଓଭାନ୍, ସୌର ତାପକ (Solar heater) କିମ୍ବା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚୁଲା (Electric heater)ରେ ଏହି ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ବିରାଡ଼ି, ପେଚ୍ଚା ଓ ଅନେକ କ୍ଷୁଦ୍ର ପୋକ ରାତିର ଅନ୍ଧାରରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖିପାରନ୍ତି । ଏହା ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରାୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ଯଥା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠ, ବୃକ୍ଷଲତା, ବାସଗୃହ, କଳ-କାରଖାନା ଓ ଆହୁରି ଅନେକ ବସ୍ତୁ ତାପୀୟ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରିଥାଆନ୍ତି । ବିରାଡ଼ି, ପେଚ୍ଚା ଓ କେତେକ କ୍ଷୁଦ୍ର ପୋକର ଚକ୍ଷୁ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ପ୍ରତି ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ହୋଇଥିବାରୁ ସେମାନେ ଅନ୍ଧାରରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖିପାରି ଥାଆନ୍ତି । ଏହି ନିୟମରେ 'ରାତ୍ରିକାଳୀନ ଚଷମା' (Night goggles) ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଗ୍ରହଣ କରି ଏହାକୁ ଦୃଶ୍ୟାଲୋକରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥାଏ । ଫଳରେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ରାତି କିମ୍ବା କୁହୁଡ଼ି ସମୟରେ ଦେଖିହୁଏ । ଟେଲିଭିଜନ୍ ଓ ବାତାନୁକୂଳ (Air conditioning)ରେ ବ୍ୟବହୃତ ଅଧିକାଂଶ ଦୂର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ (Remote control)ରେ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ବାୟୁରେ ଏହାର ବିସ୍ତାର (Range) କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ଅଳ୍ପ ଦୂରତା ଭିତରେ କାମ କରିଥାଏ ।

ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଅନ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ଗ୍ରହମାନଙ୍କରୁ ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ଆସୁଛି । ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସେଗୁଡ଼ିକର ତାପମାତ୍ରା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ ।

ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ :

ମାକ୍ସୱେଲ୍ ୧୮୬୪ ମସିହାରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗର ପୂର୍ବାନୁମାନ ତଥା ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ଦେଇଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ହେନେରିକ୍ ହର୍ଜ୍ ୧୮୮୮ ମସିହାରେ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭାବେ ଏହାକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିଥିଲେ । ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ରାଡ଼ାର ଓ ମୋବାଇଲ୍ ଫୋନ୍ କାମ କରିଥାଏ । ପୋଲିସ୍, ଜାହାଜ, ବିମାନ, ତଟରକ୍ଷୀ ଆଦି ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ୱାକି-ଟକି (Walkie-talkie) ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ କାମ କରିଥାଏ ।

ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ :

ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ପରି ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗର ଆବିଷ୍କାରର ଗୌରବ ମାକ୍ସୱେଲ୍ ଓ ହର୍ଜଙ୍କୁ ଦିଆଯାଏ । ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ଓ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ମଧ୍ୟ ଏକା ସମୟରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ସାହାଯ୍ୟରେ ରେଡ଼ିଓ ଓ ଟେଲିଭିଜନ୍ କାମ କରେ । ମହାକାଶରେ ଦୂର ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ଗାଲାକ୍ସିରୁ ଆସୁଥିବା ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ସେଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତଥ୍ୟ ପାଇବା ପାଇଁ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବିକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରମାନ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି । ଆମ ଦେଶର ପୁନେ ନିକଟସ୍ଥ ନାରାୟଣଗାଁଓଠାରେ ଏହିପରି ଏକ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି । ଏହା ହେଉଛି ପୃଥିବୀର ବୃହତ୍ତମ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ।



ରେଡ଼ିଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ

ଆକାଶରୁ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ରରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକରୁ ଆଦିମ ମନୁଷ୍ୟ ଖାଲି ଆଖିରେ ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲା । ସେ ପାଞ୍ଚଟି ଗ୍ରହ ସମେତ ଅନେକ ନକ୍ଷତ୍ରର ଗତିବିଧିକୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରିଥିଲା । ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବିତ ହେଲା । ଇଟାଲିର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗାଲିଲିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରଥମେ ମହାକାଶକୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କରି ଅନେକ ନୂତନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ମହାକାଶରୁ ବିଭିନ୍ନ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଗ୍ରହଣ କରି ଜ୍ୟୋତିଷ୍କର ପ୍ରତିଛବିକୁ ଦେଖିହୁଏ । ଏଣୁ ଏହି ଧରଣର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଆଲୋକୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର କୁହାଯାଏ । ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଉ ନ ଥିବା କିମ୍ବା ଅସ୍ପଷ୍ଟଭାବେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅନେକ ମହାକାଶ ପିଣ୍ଡକୁ ଏହି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିହେଲା । ଆଲୋକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର (ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପ୍) ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଲୋକକୁ ଏହାର ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗରେ ଭାଗକରି ଦେଖିହେଲା ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟଭାଗ ବେଳକୁ ଗୋଟିଏ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନୂତନ ଓ ସମାନ୍ତର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶ ହେଲା, ଯାହାଦ୍ୱାରା ମହାକାଶକୁ ଆଲୋକୀୟ ଚକ୍ଷୁ ବଦଳରେ ରେଡ଼ିଓ ଚକ୍ଷୁ ଦ୍ୱାରା ନିରୀକ୍ଷଣ କରାଗଲା । ଏହି ନୂଆ ବିଜ୍ଞାନକୁ ରେଡ଼ିଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ କୁହାଗଲା । ଏହା ମହାକାଶର କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳରୁ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁ ବିକିରଣ କରୁଥିବା ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କଲା । ଦୃଶ୍ୟମାନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଆଲୋକୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ବର୍ଣ୍ଣବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଜାଗାରେ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ରେଡ଼ିଓ ବର୍ଣ୍ଣବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା ।

ଉଭୟ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ଓ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ହେଉଛି ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣ୍ଣାଳିର ଏକ ଅଂଶ ଏବଂ ଉଭୟ ଶୂନ୍ୟରେ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ପ୍ରାୟ ତିନି ଲକ୍ଷ କି.ମି. ବେଗରେ ଗତି କରିଥାଏ । ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯେ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବର୍ଣାଳିର ସମସ୍ତ ତରଙ୍ଗ ବା ବିକିରଣକୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆସିବାକୁ ଦିଏ ନାହିଁ । ମହାକାଶରୁ କେବଳ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ଓ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ

ଆସିଥାଏ । ଅନ୍ୟ ବିକିରଣଗୁଡ଼ିକ ଯଥା-ଗାମା ରଶ୍ମି, ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି, ଅତି ବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମି ଓ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିପାରେ ନାହିଁ ।

ମହାକାଶରୁ ୦.୨୫ ସେ.ମି.ରୁ ୩୦ ମିଟର ମଧ୍ୟରେ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଥିବା ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆସିଥାଏ । ମହାକାଶରେ କେତେକ ବସ୍ତୁ କେବଳ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ବିକିରଣ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏଣୁ ପୂର୍ବରୁ ଆଲୋକୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରି ହେଉ ନ ଥିଲା । ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସସାହାଯ୍ୟରେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଜାଣିହେଲା । ବେଳେ ବେଳେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦମାନେ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରି ମହାକାଶକୁ ଛାଡ଼ିଥାଆନ୍ତି ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ମହାକାଶ ପିଣ୍ଡରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଆସିଲେ ତାକୁ ଧରିଥାଆନ୍ତି ଏବଂ ସେହି ପିଣ୍ଡ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତଥ୍ୟ ହାସଲ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହା ରେଡ଼ାର (Radar)ର ନିୟମ ସହ ସମାନ ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ରେଡ଼ାର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଉପାୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ଶୁକ୍ର ସହ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଛି ।

ରେଡ଼ିଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସ :

ଇତିହାସରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ବିଶିଷ୍ଟ ଉଦ୍ଭାବକ ଥୋମାସ୍ ଆଲ୍‌ଭା ଏଡିସନ୍ ୧୮୯୦ ମସିହାରେ ଏବଂ ଇଂରେଜୀ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ସାର୍ ଓଲିଭର୍ ଜୋସେଫ୍ ଲୋଜ୍ ୧୮୯୪ ମସିହାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟରରୁ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ଚିହ୍ନଟ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ସେମାନଙ୍କର ଯନ୍ତ୍ର ସେତେ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ନ ଥିବାରୁ ସେମାନେ ଏଥିରେ ସଫଳ ହୋଇପାରି ନଥିଲେ ।

ରେଡ଼ିଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଘଟଣା ୧୯୩୧ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ମାସରେ ଘଟିଲା । ପୋଲାଣ୍ଡର ରେଡ଼ିଓ ଇଞ୍ଜିନିୟର କାର୍ଲ ଜାନ୍‌ସ୍କି (୧୯୦୫-୧୯୫୦) ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ନିଉ ଜର୍ସେ ଅନ୍ତର୍ଗତ ହୋମ୍‌ଡେଲ୍‌ଠାରେ ବେଲ୍ ଟେଲିଫୋନ୍ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ କାମ କରୁଥିଲେ । ଘଡ଼ଘଡ଼ିରୁ ରେଡ଼ିଓ ଆବୃତ୍ତି ବ୍ୟତିକ୍ରମକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ କୁହାଯାଇଥିଲା, ଯାହା ଫଳରେ ବେଲ୍ କମ୍ପାନୀ ଏପରି ଏକ ଏଣ୍ଟିନା ନିର୍ମାଣ କରିବ, ଯେଉଁଥିରେ ସମୁଦ୍ରପାରି ରେଡ଼ିଓ-ଟେଲିଫୋନ୍ ସଂକେତ ପଠାଇବାରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଅନିଚ୍ଛାକୃତ ଶବ୍ଦ ଆସିବ ନାହିଁ । ଜାନ୍‌ସ୍କି ୩୦ ମିଟର ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ଏଣ୍ଟିନା ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ପରୀକ୍ଷା କରୁଥିଲେ । ସେ କିଛି ଶବ୍ଦ ଶୁଣିପାରିଲେ । ସେ ଏଥିରୁ କିଛି ନିକଟରେ ଥିବା


(କାର୍ଲ ଜାନ୍ସ୍କି)

ଘଡ଼ଘଡ଼ି ଓ ଆଉ କିଛି ଦୂରରେ ଘଟିଥିବା ଘଡ଼ଘଡ଼ିରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ବୋଲି ଜାଣିପାରିଲେ । ମାତ୍ର ଆଉ ଏକ ପ୍ରକାର ସୁ ସୁ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ନାହିଁ । ଗଭୀର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ଏହି ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ କ୍ରମଶଃ ପୂର୍ବ ଦିଗରୁ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗକୁ ଗତି କରି ୨୪ ଘଣ୍ଟାରେ ଗୋଟିଏ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବୃତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି । ଜାନ୍ସ୍କି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ନ ଥିଲେ । ଏଣୁ ସେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ସହ ଏହାର ସମ୍ପର୍କକୁ ପ୍ରଥମେ ଜାଣିପାରିଲେ ନାହିଁ । ପରେ ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ସହ ଏହି ଉତ୍ସର ଗତିକୁ ତୁଳନା କରି ସେ ନିଶ୍ଚିତ ହେଲେ ଯେ ଏହା ମହାକାଶରୁ ଆସୁଛି । ସେ ପ୍ରଥମେ ଭାବିଲେ ଯେ ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଆସୁଛି । ମାତ୍ର ଭଲଭାବେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପରେ ଜଣାଗଲା ଯେ ଏହା ଆକାଶଗଙ୍ଗା ଗାଲାକ୍ସିର କେନ୍ଦ୍ରଆଡୁ ଆସୁଛି । ସେ ୧୯୩୩ ମସିହାରେ ନିଜର ଆବିଷ୍କାରକୁ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ଏହା ହିଁ ଥିଲା ମହାକାଶରୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆନୀତ ପ୍ରଥମ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗର ଆବିଷ୍କାର ।

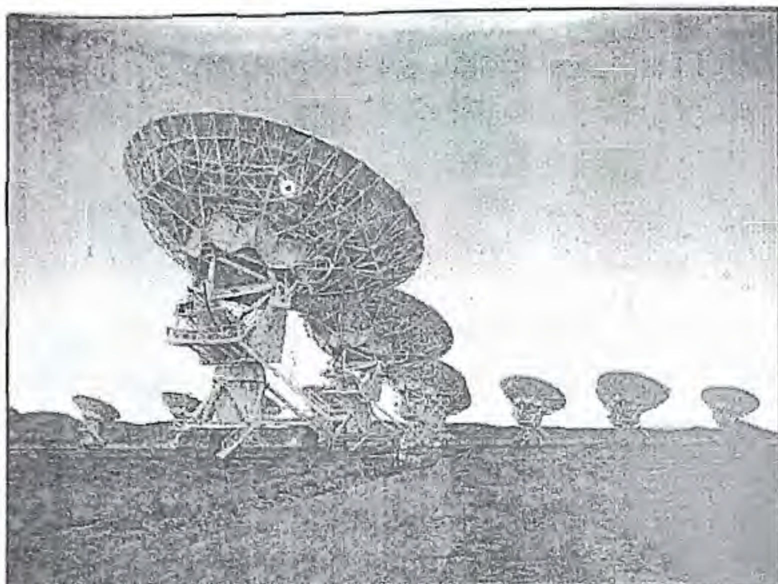
ଉଭୟ ରେଡ଼ିଓ ରିସିଭର୍ ଓ ରେଡ଼ିଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ଜାନ୍ସ୍କିଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରର ପ୍ରଭାବ ଜଣାପଡ଼ିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ଏଥିପ୍ରତି ପ୍ରଥମେ କେହି ବିଶେଷ ଧ୍ୟାନ ଦେଲେ ନାହିଁ । ୧୯୩୭ ମସିହାରେ ଆମେରିକାର ଅନ୍ୟ ଜଣେ ରେଡ଼ିଓ ଇଞ୍ଜିନିୟର ଗ୍ରୋଟେ ରିବର୍ ଜାନ୍ସ୍କିଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରକୁ ନେଇ ଇଲିନୋଏସ୍‌ର ହୁଇଟନ୍‌ଠାରେ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟୋଟାଇପ୍ ନିର୍ମାଣ କଲେ । ସେ ୯.୪ ମିଟରର ଏକ ପାରାବୋଲୀୟ ଏଣ୍ଟିନା ନିର୍ମାଣ କରି ଆକାଶର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳରୁ ଆସୁଥିବା ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲେ । ଏହି ଏଣ୍ଟିନା ୬୦ ସେ.ମି. ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗକୁ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରୁଥିଲା । ସେ ଚାଳିଶ ଦଶକର ପ୍ରଥମ କେତେ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାଙ୍କର ପରୀକ୍ଷା ଚଳାଇଥିଲେ ଏବଂ ୧୯୪୪ ମସିହାରେ ସେ ପ୍ରଥମ ରେଡ଼ିଓ ଆବୃତ୍ତି ଆକାଶ ମାନଚିତ୍ର ପ୍ରକାଶ କଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ ସମାପ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ପୃଥିବୀର ଏକମାତ୍ର ରେଡ଼ିଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଥିଲେ ।

ବ୍ରିଟିଶ୍ ରେଡ଼ାର ଅପରେଟରମାନେ ଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ନିର୍ଗତକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିପାରିଥିଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ ପରେ ରେଡ଼ିଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ବିକାଶରେ ବହୁତ ଉନ୍ନତି ଘଟିଲା ଏବଂ ଏହା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ଭାବେ ବିବେଚିତ ହେଲା ।

ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର :

ସାଧାରଣ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଠାରୁ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ହେଉଛି ପୃଥକ୍ । ସାଧାରଣ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ପରି ଏହା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଦୂର ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ବସ୍ତୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିହୁଏ । ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ମୁଖ୍ୟତଃ ତିନୋଟି ଅଂଶକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଏହା ହେଉଛି ଏଣ୍ଟିନା, ସଂଗ୍ରାହକ (Receiver) ଓ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶକ ଉପକରଣ (Data display device) । ଏଣ୍ଟିନାଟି ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ଥାଳିଆ (Disc) ଆକୃତିର ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ଖୁମ୍ବରେ ଏପରି ରଖାଯାଇଥାଏ ଯେ ଇଚ୍ଛାନୁସାରେ ଏହାର ମୁହଁକୁ ଯେ କୌଣସି ଦିଗକୁ ବୁଲାଇ ଦିଆଯାଇପାରେ । ମହାକାଶରୁ ଆସୁଥିବା ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗକୁ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ କରି ସଂଗ୍ରାହକ ପାଖକୁ ପଠାଯାଏ । କ୍ଷୀଣ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସଂକେତକୁ ପରିବର୍ଦ୍ଧକ (Amplifier) ସାହାଯ୍ୟରେ ବଢ଼ାଇ ଲାଉଡ୍‌ସ୍ପିକର ଦ୍ୱାରା ସୁ ସୁ ଶବ୍ଦ ଶୁଣାଯାଏ । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶକ ଉପକରଣକୁ ପଠାଇ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ସେଠାରେ ଏହାର ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ସ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥାଆନ୍ତି ।

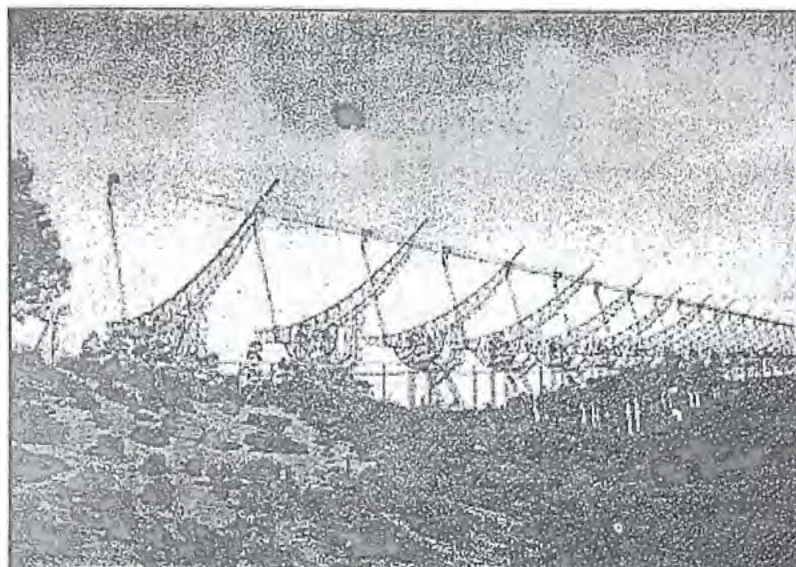
ରେଡ଼ିଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ବୈଷୟିକ ବିଦ୍ୟାର ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଛି, ଯାହାର ନାମ ହେଉଛି ବ୍ୟତିକରଣମିତି (Interferometry) । "ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଯେତେ ଓସାର ହେବ, ଏହା ସେତେ ବିଶଦ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ପାରିବ", ଏହି ନିୟମ ଉପରେ ଏହା କାମ କରେ । ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଏଣ୍ଟିନାକୁ ଯୋଡ଼ି ବସ୍ତୁକୁ ଆଲୋକୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଠାରୁ ୧୦୦୦ ଗୁଣ ଅଧିକ ପରିଷ୍କାର ଭାବେ ଦେଖିହୁଏ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ସୋକୋରୋଠାରେ ଥିବା ଭେରି ଲାର୍ଜ ଆରେ (Very Large Array) ହେଉଛି ଏହିପରି ଗୋଟିଏ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର । ଏଥିରେ ଇଂରାଜୀ 'y' ଅକ୍ଷର ଆକୃତିର ୨୭ଟି ଏଣ୍ଟିନାକୁ ଯୋଡ଼ାଯାଇଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏଣ୍ଟିନାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୨୫ ମିଟର ।



(ଭେରି ଲାର୍ଜ ଆରେ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର)

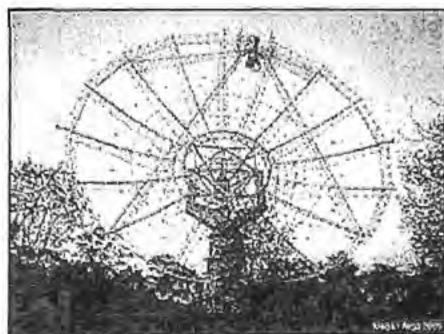
ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ମଧ୍ୟ ଜାପାନ ଓ ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଗୋଟିଏ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଟ୍ରାକିଙ୍ଗ୍ ଏଣ୍ଡ ଡାଟା ରିଲେ ସାଟେଲାଇଟ୍ (Tracking and Data Relay Satellite)ରେ ଥିବା ୪.୪ ମିଟରର ରେଡ଼ିଓ୍ ଏଣ୍ଟିନା ଦ୍ୱାରା ସଂଯୋଗ କରିପାରିଛନ୍ତି । ଫଳସ୍ୱରୂପ ୪୭୦୦ କି.ମି. ଓସାରର (ପୃଥିବୀଠାରୁ ଅଧିକ) ଗୋଟିଏ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଉଦ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି ।

ପୃଥିବୀର ସର୍ବବୃହତ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକାର ପୁଏଟୋରିକୋ ଅନ୍ତର୍ଗତ ଆର୍କିବୋଠାରେ ରହିଛି । ଏହାର ଏଣ୍ଟିନାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୩୦୫ ମିଟର । ଆମ ଦେଶର ତାମିଲନାଡୁର ଉଟିଠାରେ ଗୋଟିଏ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଛି । ସେହିପିରି ଆଉ ଗୋଟିଏ ବୃହତ୍ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ମହାରାଷ୍ଟ୍ରର ପୁନାଠାରୁ ୮୨ କି.ମି. ଦୂରରେ ନାରାୟଣଗାଁଓଠାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଛି । ଏହା ୧୯୯୪ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହେଲା । ଏଥିରେ ୪୫ ମିଟର ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ୩୦ଟି ଏଣ୍ଟିନାକୁ ଇଂରାଜୀ 'Y' ଅକ୍ଷର ଆକୃତିରେ ସଜାଇ



(ଉଟି ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର)

ରଖାଯାଇଛି । ଏହାର କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଅଂଶରେ ୧୨ଟି ଏବଂ 'Y' ସଜ୍ଜାର ତିନିଗୋଟି ବାହୁରେ ୧୮ଟି ଏଣ୍ଟିନା ଲଗାଯାଇଛି । ଏହି ଏଣ୍ଟିନାଗୁଡ଼ିକ ଏକାଠି ମିଶି ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଏଣ୍ଟିନା ପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ଏହି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ନାମ ହେଉଛି ବୃହତ୍ ମିଟର ତରଙ୍ଗ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର (Giant Meterwave Radio Telescope) । ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଗୋବିନ୍ଦ ସ୍ୱରୂପଙ୍କ ଉଦ୍ୟମ ଫଳରେ ଏହି ପ୍ରତିଷ୍ଠା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି ।



(ଜି.ଏମ୍.ଆର୍.ଟି. ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର)

ରେଡ଼ିଓ ନକ୍ଷତ୍ର :

ଯେଉଁ ନକ୍ଷତ୍ର ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ବିକିରଣ କରିଥାଏ, ତାକୁ ରେଡ଼ିଓ ନକ୍ଷତ୍ର କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ପ୍ରଥମ ଆବିଷ୍କୃତ ରେଡ଼ିଓ ନକ୍ଷତ୍ର ହେଉଛି ସିଗ୍ନସ୍-କ (Cygnus-A) । ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ହଜାର ହଜାର ରେଡ଼ିଓ ନକ୍ଷତ୍ରର ଆବିଷ୍କାର ହେଲାଣି । ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ରେଡ଼ିଓ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବଦା ଯୁଗ୍ମଭାବରେ ଥାଆନ୍ତି । ଦୁଇଟି ନକ୍ଷତ୍ର ପରସ୍ପରର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରୁଥାଆନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ 'ଯୁଗ୍ମ ନକ୍ଷତ୍ର' କୁହାଯାଏ । ଆମ ଆକାଶଗଙ୍ଗା ଗାଲାକ୍ସିରେ ଅନେକ ରେଡ଼ିଓ ନକ୍ଷତ୍ର ଅଛି । ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ୧୯୬୩ ମସିହାରେ କ୍ୱାସାରସ୍ (Quasars) ଓ ୧୯୬୪ ମସିହାରେ ପଲସାର (Pulsar) ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ମୃତ୍ୟୁପରେ ନକ୍ଷତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଏଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଅବସ୍ଥା ।

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ଚନ୍ଦ୍ର, ଶୁକ୍ର, ମଙ୍ଗଳ, ବୃହସ୍ପତି ଓ ଶନିରୁ ରେଡ଼ିଓ ବର୍ଣ୍ଣାଳିର ତାପୀୟ ବିକିରଣ ଚିହ୍ନଟ କରିଛନ୍ତି । ଏଥିରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ କେତେ ଉତ୍ତପ୍ତ, ତାହା ଜଣାପଡ଼େ ।



ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ଗାଲାକ୍ସିରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ବିକିରଣକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ସେଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥାଆନ୍ତି । ସବୁଠାରୁ ଜଣାଶୁଣା ବିକିରଣ ହେଉଛି ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ଏବଂ ସବୁଠାରୁ ପୁରାତନ ଆଲୋକୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଶ୍ୱକୁ ପ୍ରଥମେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯାଇଥିଲା । ମାତ୍ର ମହାକାଶ ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକରୁ ଆମ ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଉ ନ ଥିବା କେତେକ ବିକିରଣ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ।

ଆମ ହାଡ଼ ଭାଙ୍ଗିଗଲେ ଡାକ୍ତର ଆମକୁ ଏକ୍ସ-ରେ କରିବା ପାଇଁ କହିଥାଆନ୍ତି । ଏହି ହିସାବରେ ଏହା ସହିତ ଗାଁ ଗହଳି ଲୋକଙ୍କର ମଧ୍ୟ ପରିଚିତ ଅଛି । ମାତ୍ର ମହାକାଶରୁ ଆସୁଥିବା ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିପାରେ ନାହିଁ । ଏହା ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ପରି ଶୂନ୍ୟରେ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ତିନିଲକ୍ଷ କି.ମି. ବେଗରେ ଗତି କରେ । ଏହାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅପେକ୍ଷା ୪୫୦୦ ଗୁଣ କମ୍ । ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଦେଇ ଗତି କରିପାରିବ ନାହିଁ । କାରଣ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ବାୟୁର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଆୟନ୍‌ରେ ପରିଣତ କରିଦିଏ ଏବଂ ଆୟନୀକରଣ ବାୟୁ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମିର ଗତିକୁ ବନ୍ଦ କରିଦିଏ । ଅନ୍ୟ ଅର୍ଥରେ ମହାକାଶରୁ ଆସୁଥିବା ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ବେଶି ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିପାରେ ନାହିଁ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମିର କ୍ଷତିକାରକ ପ୍ରଭାବରୁ ଆମେ ରକ୍ଷା ପାଇଥାଉ । ଏଣୁ ମହାକାଶରୁ ଆସୁଥିବା ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମିକୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିହେବ ନାହିଁ । ଫଳରେ ୧୯୪୦ ଦଶକରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ରକେଟ୍‌ରେ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଚିହ୍ନଟକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ରଖି ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଉପରକୁ ନିକ୍ଷେପ କରି ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମିକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କଲେ । ଏହିଠାରୁ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଆରମ୍ଭ ହେଲା ।

ପ୍ରାୟ ୧୫ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନ ପାଇଁ କେବଳ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏକମାତ୍ର ଉତ୍ସ ଥିଲା । ୧୯୬୨ ମସିହାରେ ଉନ୍ନତମାନର ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଚିହ୍ନଟକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରମାନ ନିର୍ମାଣ ହେବା ପରେ ବିଛା ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳରେ ଗୋଟିଏ ଜ୍ୟୋତି ପିଣ୍ଡ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରୁଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଲା । ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି

ଅଧ୍ୟୟନ ପାଇଁ ୧୯୭୦ ମସିହାରେ ଉହୁରୁ (Uhuru) ନାମକ ଗୋଟିଏ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ଡିଜାଇନ୍ କରାଯାଇ ମହାକାଶକୁ ଉତ୍କ୍ଷେପଣ କରାଯାଇଥିଲା ।

ଆଲୋକୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ଦର୍ପଣ କିମ୍ବା ଲେନ୍ସ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବ୍ୟବହାର ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । କାରଣ ଏଗୁଡ଼ିକ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମିକୁ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଅନ୍ତି । ମାତ୍ର ଦୁଇଟି ଅତି ମସୃଣ ଦର୍ପଣକୁ ଏପରିଭାବେ ଖଞ୍ଜାଯାଇ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଛି ଯେ ଏଇ ଦୁଇଟିଯାକ ଦର୍ପଣ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମିକୁ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ କରନ୍ତି । ଏହାପରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂକେତରେ ପରିଣତ କରି କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରାଯାଏ ।

ନକ୍ଷତ୍ରର ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଚିତ୍ର ନେଇପାରିବାର କ୍ଷମତା ଥିବା ପ୍ରଥମ ଉପଗ୍ରହ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର 'ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର' (Einstein X-ray Observatory)କୁ ୧୯୭୮ ମସିହାରେ ଉତ୍କ୍ଷେପଣ କରାଗଲା । ଏହା ପ୍ରାୟ ଅଢ଼େଇ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କାମ କରି ଏକ ହଜାରରୁ ଅଧିକ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ନକ୍ଷତ୍ରର ଠାବ ନେଇଥିଲା । ୧୯୮୭ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ମହାକାଶରେ ୧୦୦୦୦ରୁ ଅଧିକ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଉତ୍ସର ଠାବ କରିପାରିଲେ । ପୃଥିବୀଠାରୁ ୨୦୦୦୦ ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ଦୁଇଟି ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଠାବ କରାଯାଇ ପାରିଲା । ଏହି ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ହେଉଛି ମାତ୍ର ୧୩୦୦୦୦ କି.ମି. । ଏହିସବୁ ଅଧ୍ୟୟନରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ନକ୍ଷତ୍ର ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ କରିଥାଆନ୍ତି ।

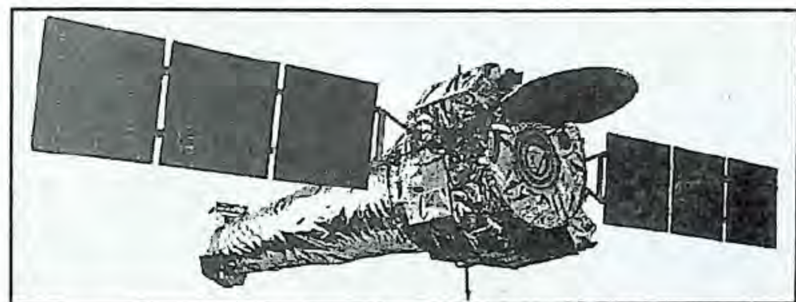
ପ୍ରତ୍ୟେକ ନକ୍ଷତ୍ରର ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ ହେଉଛି ଉଦ୍‌ଜାନ । ନକ୍ଷତ୍ରର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଆଣବିକ ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ହିଲିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଏବଂ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ମାତ୍ର ଅନେକ ବର୍ଷ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲିବା ପରେ ନକ୍ଷତ୍ର ଉଦ୍‌ଜାନ ଶେଷ ହୋଇଯାଏ । ଏହାପରେ ନକ୍ଷତ୍ରର ମୃତ୍ୟୁ ହୁଏ । ଉଦ୍‌ଜାନ ଶେଷ ହୋଇଗଲେ କେତେକ ନକ୍ଷତ୍ର ଦୃଶ୍ୟରୁ ଅପସରି ଯାଏ । ଆଉ କେତେକ ନକ୍ଷତ୍ର ଭୟଙ୍କର ଭାବେ ବିସ୍ଫୋରିତ ହୋଇ ସୁପରନୋଭା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଆଲୋକୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଏହାର ଚିତ୍ର ନେଇପାରେ । ମାତ୍ର ଅଳ୍ପ କେତେ ମାସ ପରେ ଆଲୋକୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଏହା ଆଉ ଧରାଦିଏ ନାହିଁ । ଏହାପରେ ଏଥିରୁ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କେବଳ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ବିକିରଣ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ

ନକ୍ଷତ୍ରର ଏହି ଭୟଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ପାଇଁ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ହେଉଛି ଅଧିକ ଉପଯୁକ୍ତ ।

ଚୀନ୍‌ର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ୧୦୫୪ ମସିହାରେ ଗୋଟିଏ ସୁପରନୋଭା ଦେଖିଥିବାର ଉଲ୍ଲେଖ କରିଛନ୍ତି । ଏହା 'କ୍ରାବ୍ ନେବୁଲା' ନାମରେ ଜଣା । ନିକଟରେ ଏହାର ଏକ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଚିତ୍ର ନେବା ପରେ ଏହାର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବିନ୍ଦୁ ଦେଖିହେଉଛି । ଏହି ନକ୍ଷତ୍ରଟି ମୃତ୍ୟୁପରେ ନିଉଟ୍ରନ୍ ତାରାରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି । ସେହିପରି କ୍ୱାସାରସ୍‌କୁ ମଧ୍ୟ ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଦ୍ୱାରା ଅଧ୍ୟୟନ କରାଯାଉଛି ।

ଚନ୍ଦ୍ରା ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର :

ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ଚନ୍ଦ୍ରା ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର (Chndra X-ray Observatory) ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ମାଇଲ ଖୁଣ୍ଟ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର



(ଚନ୍ଦ୍ରା ଏକ୍‌ସ-ରଶ୍ମି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର)



(ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ସୁବ୍ରମନ୍ୟମ୍)

ଆମେରିକାର ମହାକାଶ ସଂସ୍ଥା 'ନାସା' ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଅଧ୍ୟୟନ ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଏହି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ୧୯୯୯ ମସିହାରେ ମହାକାଶରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରିଛି । ଏହାର ନାମ ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିଃ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ତଥା ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିଜୟୀ ସୁବ୍ରମଣ୍ୟମ୍ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖରଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ରଖାଯାଇଛି । ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ନକ୍ଷତ୍ରର ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ମୌଳିକ ତଥା ପ୍ରଥମ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ଚନ୍ଦ୍ରା ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାରର

ଲମ୍ବ ହେଉଛି ୧୩.୮ ମିଟର । ଏଥିରେ ଗୁରୋଟି ସେଟ୍ ସମକେନ୍ଦ୍ରିକ ବ୍ୟାରେଲ୍ ଆକୃତିର ଦର୍ପଣ ଖଞ୍ଜାଯାଇଛି । ଏଣୁ ଏହା ବିଶଦ ଚିତ୍ର ଦେବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇଛି । ଏହା ୬୪.୨ ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ପୃଥିବୀକୁ ଇଲିପ୍‌ଟିକାଲ୍ କକ୍ଷରେ ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ କରୁଛି । ପୃଥିବୀଠାରୁ ଏହାର କକ୍ଷର ନିକଟତମ ଦୂରତା ୧୦୦୦୦ କି.ମି. ଥିବାବେଳେ ଦୂରତମ ଦୂରତା ହେଉଛି ୧୪୦୦୦୦ କି.ମି. ।

ଏକ୍ସ-ରଶ୍ମି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ 'ଚନ୍ଦ୍ରା' ଅନେକ ନୂତନ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଛି । ଆମ ଆକାଶଗଙ୍ଗା ଗାଲାକ୍ସିର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣଗର୍ତ୍ତ ଥିବାର ସୂଚନା ଏହା ଦେଇଛି । 'ଚନ୍ଦ୍ରା' ତଥ୍ୟକୁ ଭିତ୍ତିକରି ନାସା ୨୦୦୨ ମସିହାରେ ଗୋଟିଏ



(ଚନ୍ଦ୍ରା ପଠାଇବା ନକ୍ଷତ୍ର ସୃଷ୍ଟିର ଚିତ୍ର)

ନୂତନ ପ୍ରକାର ତାରା ଘୋଷଣା କରିଛି । ଏହା ହେଉଛି କ୍ୱାର୍କ (Quark) ନକ୍ଷତ୍ର । ଏହି ନକ୍ଷତ୍ରଟି ପୂର୍ଣ୍ଣମାତ୍ରାରେ ମୌଳିକ କଣିକା 'କ୍ୱାର୍କ'କୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଏହାର ଅସାଧାରଣ ଗୁଣ ହେଉଛି ଯେ ଏହାର ବ୍ୟାସ ମାତ୍ର ୧୧ କି.ମି. ମଧ୍ୟରେ ଥିବାବେଳେ ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱଠାରୁ ଅଧିକ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ୧୯୮୦ ଦଶକରେ ଏହାର ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଏହାକୁ ଠାବ କରାଯାଇ ପାରି ନ ଥିଲା । ଏହାର ନାମ ହେଉଛି RXJ 1856 ଏବଂ ଏହାକୁ ପୂର୍ବରୁ ନିଉଟ୍ରନ୍ ତାରା ବୋଲି ମନେ କରାଯାଇଥିଲା ।



ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ

ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି (Infrared ray) ପ୍ରାୟ ସର୍ବତ୍ର ଅଛି । ବିଶିଷ୍ଟ ଇଂରେଜୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଉଇଲିୟମ୍ ହରଷେଲ୍ ଏହାକୁ ୧୮୦୦ ମସିହାରେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ବାସ୍ତବରେ ବିୟୁକ୍ତ ୨୭୩ ଡିଗ୍ରୀ ସେଲ୍‌ସିୟସ୍ (ପରମ ଶୂନ ଡିଗ୍ରୀ)ଠାରୁ ଅଧିକ ତାପମାତ୍ରା ଥିବା ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁରୁ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଆମ ଶରୀରର ଚର୍ମ ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ଆମେ ଏହାର ଉତ୍ତାପ ଅନୁଭବ କରୁ । ସୈନ୍ୟବାହିନୀରେ ରାତିର ଅନ୍ଧକାରରେ ଶତ୍ରୁମାନଙ୍କୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଏକ ପ୍ରକାର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଶତ୍ରୁ ସୈନ୍ୟ ଦେହରୁ ଆସୁଥିବା ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମିକୁ ଠାବ କରିଥାଏ ।

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ମହାକାଶରେ ଥିବା ଥଣ୍ଡା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ପ୍ରକୃତି ଜାଣିବା ପାଇଁ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମିର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇଥାଆନ୍ତି । ଏହାକୁ ନେଇ ଗଢ଼ିଉଠିଥିବା ବିଜ୍ଞାନକୁ ଅବଲୋହିତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ କୁହାଯାଏ । ଆକାଶରେ ଥିବା ଥଣ୍ଡା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକରୁ ଆଲୋକ ଆସୁ ନ ଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସାଧାରଣ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଏଥିରୁ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଆସୁଥିବାରୁ ଏକ ବିଶେଷ ପ୍ରକାର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହାକୁ ଠାବ କରିହୁଏ । ନକ୍ଷତ୍ର ଗଠନ ସମୟର ଗ୍ୟାସୀୟ ଓ ଧୂଳି ବାଦଲ କିମ୍ବା ନକ୍ଷତ୍ରର ମୃତ୍ୟୁ ସମୟରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଅତି ଥଣ୍ଡା ଥାଏ ।

ପୃଥିବୀରେ ଅବଲୋହିତ ବିକିରଣ ସାଧାରଣତଃ ଉଷ୍ଣବସ୍ତୁ ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଥାଏ, ମାତ୍ର ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରୁଥିବା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ନିର୍ଗତ କରୁଥିବା ବସ୍ତୁ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଥଣ୍ଡା ଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ନୂତନଭାବେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଆଲୋକୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ, ମାତ୍ର ଅବଲୋହିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଏହାକୁ ଦେଖିହୁଏ । ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୦.୭ ମାଇକ୍ରୋମିଟର (ଏକ ମିଟରର ନିୟୁତ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ହେଉଛି ଏକ ମାଇକ୍ରୋମିଟର)ରୁ ୩୦୦୦ ମାଇକ୍ରୋମିଟର ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ । ମାତ୍ର ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଳ୍ପ କେତେ ମାଇକ୍ରୋମିଟରରୁ ଅଧିକ ଅବଲୋହିତ

ରଶ୍ମିକୁ ପୃଥିବୀକୁ ଆସିବାକୁ ଦିଏ ନାହିଁ । ଏଣୁ ପୃଥିବୀଠାରୁ ମହାକାଶର ଅବଲୋହିତ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ନିର୍ମାଣ ପୂର୍ବରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଉଡ଼ାଜାହାଜ, ରକେଟ୍ ଓ ବେଲୁନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ପୃଥିବୀର ଉପର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଅଧ୍ୟୟନ



(ଇରାସ୍ ଉପଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା କାଳପୁରୁଷ
ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳର ଚିତ୍ର)

କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ଏଥିରେ ସେମାନେ ସୀମିତ ପରିମାଣରେ ସଫଳତା ପାଇଥିଲେ । ମହାକାଶରେ କେବଳ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ପାଇଁ 'ନାସା' ୧୯୮୩ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ମାସରେ ମହାକାଶକୁ ଗୋଟିଏ ଉପଗ୍ରହ ପଠାଇଥିଲା । ଏହାର ନାମ ହେଉଛି ଅବଲୋହିତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ଉପଗ୍ରହ (Infrared Astronomical Satellite) । ଏହାକୁ ସଂକ୍ଷେପରେ ଇରାସ୍ (IRAS) କୁହାଯାଏ । ଏଥିରେ ୫୭ ସେ.ମି.ର ଗୋଟିଏ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଥିଲା । ଏହାକୁ ମିଳିତଭାବେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା, ଇଂଲଣ୍ଡ ଓ ହଲାଣ୍ଡ ପରିଚାଳନା କରୁଥିଲେ ।

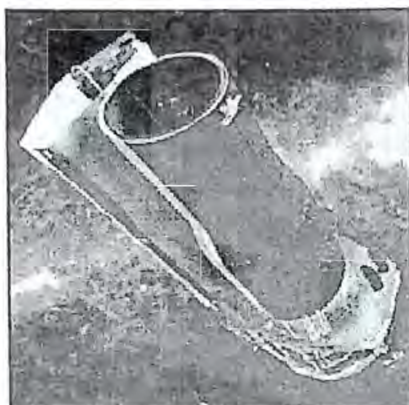
ଅବଲୋହିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ନିର୍ମାଣ ଆଲୋକୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସହ ପ୍ରାୟ ସମାନ । କାରଣ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଓ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକର ଗୁଣ ପ୍ରାୟ

ସମାନ । ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମିକୁ ଗୋଟିଏ ଦର୍ପଣରେ ପ୍ରତିଫଳନ କରାଯାଇ ପାରିବ କିମ୍ବା ଗୋଟିଏ ଲେନ୍‌ସରେ ଏହାକୁ ଫୋକସ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏଣୁ ଅବଲୋହିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଗୋଟିଏ ପାରାବୋଲୀୟ ଅବତଳ ଦର୍ପଣ ଓ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥାଏ । ଆଲୋକୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଠାରୁ ଏହାର ପାର୍ଥକ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ, ଏହାକୁ ତରଳ ହିଲିୟମ୍‌ରେ ବିଯୁକ୍ତ ୨୬୮.୯ ଡିଗ୍ରୀ ସେଲ୍‌ସିୟସ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ ରଖାଯାଇଥାଏ । ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ତାପମାତ୍ରା ହେଲେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରୁ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ବାହାରିଯିବ ।

ଇରାସ୍ ମହାକାଶରେ ଦଶ ମାସ ରହିଥିଲା । ମାତ୍ର ଏହି ସମୟରେ ଏହା ପଠାଇଥିବା ତଥ୍ୟ ସୌର ଜଗତ, ଆକାଶଗଙ୍ଗା, ଗାଲାକ୍ସି, ନିକଟରେ ଥିବା ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ଦୂର ଗାଲାକ୍ସି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଥିବା ଆମର ଧାରଣାକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ବଦଳାଇ ଦେଲା । ଆମ ସୌର ଜଗତରେ ଇରାସ୍ ପାଞ୍ଚଟି ଧୂମକେତୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲା । ପ୍ରଥମ ଆବିଷ୍କୃତ ଧୂମକେତୁର ନାମ ହେଉଛି ଇରାସ୍-ଆରାକି-ଆଲକକ୍ । ଦୁଇ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଆରାକି ଓ ଆଲକକ୍ ମଧ୍ୟ ଏହାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଧୂମକେତୁଟି ୧୯୮୩ ମସିହା ମେ ମାସରେ ପୃଥିବୀଠାରୁ ୪୮୦୦୦୦୦ କି.ମି. ଦୂରରେ ଗତି କରିଥିଲା । ଏହାର ଲାଞ୍ଜର ଲମ୍ବ ଥିଲା ୪୦୦୦୦୦ କି.ମି. । ଇରାସ୍ ଏହାର ଅବଲୋହିତ ଛବି ନେଇଥିଲା । ଇରାସ୍ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ 'ମୃତ ଧୂମକେତୁ'କୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିବାର କେତେଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି । ଦୁଇ କି.ମି. ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଏହି ବସ୍ତୁଟି ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଇଲିପ୍‌ଟିକାଲ କକ୍ଷରେ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିଲା । ଡିସେମ୍ବର ମାସ ୧୪ ତାରିଖରେ ପୃଥିବୀ ନିକଟ ଦେଇ ଗଲାବେଳେ ଜେମିନିଡ୍ ଉଲ୍‌କା ବୃଷ୍ଟି ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥିଲା । ଏଣୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସନ୍ଦେହ କରୁଛନ୍ତି ଯେ ଏହି ଗ୍ରହାଣୁଟି ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ମୃତ ଧୂମକେତୁର ଅନ୍ତଃଭାଗ (Core) ।

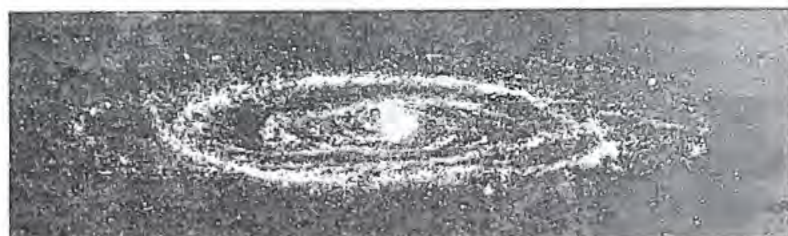
ଇରାସ୍ ସୌରମଣ୍ଡଳ ବାହାରେ ଲିରା (Lira) ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳର ଭେଗା ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ଏହି ନକ୍ଷତ୍ରର ବ୍ୟାସଠାରୁ ଅଧିକ ଓସାରର ଅଞ୍ଚଳରୁ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଆସୁଛି । ଏଥିରୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ଭେଗା ଚାରିପଟେ କଠିନ ପଦାର୍ଥର ଗୋଟିଏ ବଳୟ ଅଛି, ଯାହାର ଓସାର ହେଉଛି ୨୪୦୦୦୦୦୦୦୦୦ କି.ମି. । ଏଥିରୁ ଅନୁମାନ କରାଗଲା ଯେ ସୌର ଜଗତ ବାହାରେ ମଧ୍ୟ ଗ୍ରାହିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଛି ।

ଏହି ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭରେ ମହାକାଶରେ ଦୁଇଟି ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଛି । 'ନାସା' ୨୦୦୩ ମସିହାରେ ସ୍ପାଇଜର୍



ମହାକାଶ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ମହାକାଶକୁ ଉତ୍କ୍ଷେପଣ କରିଛି । ଏହା ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ବିଶିଷ୍ଟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ତଥା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଲିମାନ୍ ଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ୍ ସ୍ପାଇଜର୍ଙ୍କ . ନାମରେ ନାମିତ ହୋଇଛି । ନକ୍ଷତ୍ର ଗଠନ, ମହାକାଶରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାପନ ଏବଂ ପ୍ଲାଜ୍ମା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ସ୍ପାଇଜର୍ ଖ୍ୟାତିଲାଭ କରିଥିଲେ ।

(ସ୍ପାଇଜର୍ ମହାକାଶ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର)



(ସ୍ପାଇଜର୍ ପଠାଇବା ଆଣ୍ଡ୍ରୋମେଡା ଗାଲାକ୍ସିର ଚିତ୍ର)

ଦ୍ୱିତୀୟ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଟିର ନାମ ହେଉଛି ହରଷ୍କେଲ୍ ମହାକାଶ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର । ଏହାକୁ ୟୁରୋପୀୟ ମହାକାଶ ସଂସ୍ଥା ୨୦୦୯ ମସିହାରେ ମହାକାଶରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରିଛି । ମହାକାଶରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିବା ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ହେଉଛି ବୃହତ୍ତମ । ଏହାର ଦର୍ପଣର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୩.୫ ମିଟର । ଏହା ବିଶିଷ୍ଟ ଇଂରାଜୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ସାର୍ ଉଇଲିୟମ୍ ହରଷ୍କେଲ୍ ଓ ତାଙ୍କ ଭଉଣୀ କ୍ୟାରୋଲିନ୍ ହରେଷ୍କଲ୍ଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ନାମିତ ହୋଇଛି । ଉଇଲିୟମ୍ ହରଷ୍କେଲ୍ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସେ ମଧ୍ୟ ୟୁରାନସ୍ ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଏବଂ ତାଙ୍କୁ ଏଥିରେ କ୍ୟାରୋଲିନ୍ ସହଯୋଗ କରିଥିଲେ ।



ଭାରତରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟାର ବିକାଶ

ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତର ମୁନିଋଷିମାନେ ଆକାଶକୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କରି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ଆବିଷ୍କାର କରିପାରିଥିଲେ । କେତୋଟି ଗ୍ରହ ଓ ଅନେକ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଚିହ୍ନଟ କରି ସେଗୁଡ଼ିକର ଗତିବିଧି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ପୃଥିବୀର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରାଚୀନ ସଭ୍ୟତା ତୁଳନାରେ ଭାରତୀୟ ହିନ୍ଦୁ ସଭ୍ୟତା ଏହି ଦିଗରେ ଅଧିକ ଅଗ୍ରସର କରିପାରିଥିଲା । ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ପ୍ରଥମେ ଲିଖିତ ନ ଥାଇ ମଧ୍ୟ ପ୍ରସାର ଲାଭ କରିଥିଲା ।

ଲିଖିତ ପ୍ରମାଣ ହିସାବରେ ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ 'ବେଦାଙ୍ଗ ଜ୍ୟୋତିଷ' ପୁସ୍ତକରୁ ପ୍ରମାଣ ମିଳେ । ଏହା ପ୍ରାୟ ଖ୍ରୀ.ପୂ. ଚତୁର୍ଦ୍ଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଲେଖା । ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ଭାବେ ଭାରତରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ଚର୍ଚ୍ଚା ପଞ୍ଚମ ଶତାବ୍ଦୀରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଛି । ଏହି ସମୟରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ପୁସ୍ତକ ରଚିତ ହୋଇଛି । ଏହାକୁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସମୟ କୁହାଯାଏ । ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅର୍ଥ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ।


(ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ)

ଏହି ସମୟରେ ପ୍ରଥମ ଓ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ହେଉଛନ୍ତି ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ (୪୭୬ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ) । ତାଙ୍କ ରଚିତ ପୁସ୍ତକ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟିୟା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ଏହାର ରଚନା ୪୯୯ ମସିହାରେ ଶେଷ ହୋଇଥିଲା । ଏଥିରେ ସେ ମତ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି ଯେ ବିଶ୍ୱର କେନ୍ଦ୍ର ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ଏହା ଚାରିପଟେ ପୃଥିବୀ ସମେତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ । ଏକ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ବିଶ୍ୱର ଧାରଣା ସେ ହିଁ ପ୍ରଥମେ ଦେଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ଭାରତ ବାହାରେ ଏହି ପୁସ୍ତକର ପ୍ରସାର ଅଭାବରୁ ୟୁରୋପୀୟ ଦେଶ ଏହା ଜାଣିପାରି ନ ଥିଲା । ଶେଷରେ

ପଞ୍ଚଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପୋଲାଣ୍ଡର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ କୋପରନିକସ୍ ଏହି ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରି ଏହାର ଆବିଷ୍କର୍ତ୍ତାର ଖ୍ୟାତି ନେଲେ । ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟଙ୍କ ପୁସ୍ତକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଓ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରୁ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗର ସଠିକ ହିସାବ କରି ହେଉଥିଲା ।

ବରାହମିହିର (୪୯୯ ଖ୍ରୀ.ଅ.) ନିଜର ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା 'ବୃହତ୍ ସଂହିତା' ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଥିଲେ । ଏହା ପରବର୍ତ୍ତୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନଙ୍କର ଅଧ୍ୟୟନ ପାଇଁ ସହାୟକ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ସମୟର ଅନ୍ୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ଲତାଦେବ (୫୦୫ ଖ୍ରୀ.ଅ.), ଭାସ୍କର-୧ (୫୭୪ ଖ୍ରୀ.ଅ.), ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତ (୫୯୮ ଖ୍ରୀ.ଅ.), ଲାଲା (୭୩୮ ଖ୍ରୀ.ଅ.), ମୁଞ୍ଜୁଳା (୯୩୨ ଖ୍ରୀ.ଅ.) ଓ ଭାସ୍କର-୨ (୧୧୧୪ ଖ୍ରୀ.ଅ.) । ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟଙ୍କ ପରି ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତ ମଧ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ସାଙ୍ଗକୁ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ନିପୁଣ ଥିଲେ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ଚର୍ଚ୍ଚା ପାଇଁ ଗଣିତର ଆବଶ୍ୟକତା ହେଉଥିବାରୁ ଏମାନେ ଗଣିତର ପ୍ରଭୂତ ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିଥିଲେ । ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତଙ୍କ ପୁସ୍ତକ 'ବ୍ରହ୍ମସ୍ଫୁଟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ' ଏବଂ ଭାସ୍କର -୨ଙ୍କ ପୁସ୍ତକ 'ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଶିରୋମଣି'ର ସହାୟତା ଏବେ ମଧ୍ୟ ଗବେଷକମାନେ ନେଉଛନ୍ତି ।

ଏହି ସମୟରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ସାଙ୍ଗକୁ ଜ୍ୟୋତିଷ ଶାସ୍ତ୍ରର ଚର୍ଚ୍ଚା ମଧ୍ୟ ହେଉଥିଲା । ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ସମାଜରେ ନିଜକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପାଇଁ ଜ୍ୟୋତିଷ ବିଦ୍ୟାରେ ମଧ୍ୟ ପାରଙ୍ଗମ ଥିଲେ । ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟଆର ପ୍ରାୟ ଏକ ହଜାର ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଉ କୌଣସି ମୌଳିକ ଗ୍ରନ୍ଥ ରଚିତ ହୋଇ ନାହିଁ । ଯେଉଁ କେତେକ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରାଯାଇଛି, ତାହା ପୂର୍ବରୁ ରଚିତ କେତେକ ତଥ୍ୟକୁ ସଂକଳିତ କରି ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି ।

ଏହାପରେ ଭାରତରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ଚର୍ଚ୍ଚାର ପ୍ରମାଣ ଇସ୍‌ଲାମ୍ ଶାସନ ସମୟରେ ମିଳେ । ଏହି ସମୟରେ ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ସାରଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଛି । ଏହାକୁ ଜିଜ୍ (Zig) କୁହାଯାଏ । ନବମ ଶତାବ୍ଦୀରେ ବାଗ୍‌ଦାଦ୍‌ରେ ଜିଜ୍ ସମୟ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତଙ୍କ ସଂସ୍କୃତ ପୁସ୍ତକକୁ ଆରବୀୟ ଭାଷାରେ ଅନୁବାଦ କରି ଏହିସବୁ ସାରଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଗଲା । ଫିରୋଜଶାହ ତୋଗ୍‌ଲକଙ୍କ ପୃଷ୍ଠପୋଷକତାରେ ଭାରତରେ ଜିଜ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ପ୍ରବେଶ କଲା । ସେ ୧୩୫୧ରୁ ୧୩୮୮ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦିଲ୍ଲୀର ସିଂହାସନରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଶାସନ ସମୟରେ

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ଉପରେ ଅନେକ ପୁସ୍ତକ ରଚିତ ହୋଇଛି ଏବଂ ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ଯନ୍ତ୍ରର ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଛି । ଦିଲ୍ଲୀର ଉଚ୍ଚତମ ମିନାରରେ ଏହିପରି ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲା । ତାଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ ଦରବାରର ମୁଖ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ମହେନ୍ଦ୍ର ସୁରି ୧୩୭୦ ମସିହାରେ ବିଭିନ୍ନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ଯନ୍ତ୍ର ଉପରେ ଗୋଟିଏ ପୁସ୍ତକ 'ଯନ୍ତ୍ର ରାଜା' ଲେଖିଥିଲେ । ମୋଗଲ ବାଦଶାହା ଆକବରଙ୍କ ଐତିହାସିକ ଆବୁଲ ଫାଜଲ (୧୫୫୧-୧୬୦୨) ତାଙ୍କ ରଚିତ ପୁସ୍ତକ 'ଆଇନ୍-ଇ-ଆକବରୀ'ରେ ୮୬ଟି ଜିଜ୍ ବା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦୀୟ ସାରଣୀର ଉଲ୍ଲେଖ କରିଛନ୍ତି ।


(ସୱାଇ ଜୟ ସିଂହ)

୧୭୨୮ ମସିହାରେ ଜୟପୁର ମହାରାଜା ଜୟସିଂହ ସୱାଇ (୧୬୮୮-୧୭୭୩) 'ଜିଜ୍-ଇ-ମହମ୍ମଦ ଶାହି' ପୁସ୍ତକ ସଂକଳନ କରିଥିଲେ । ଜୟସିଂହ ନିଜେ ଜଣେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଥିଲେ । ସେ ଦିଲ୍ଲୀ, ଜୟପୁର, ଉଜ୍ଜୟିନୀ, ମଥୁରା ଓ ବାରାଣସିଠାରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟାର ଚର୍ଚ୍ଚା ଓ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ଗୁଡ଼ିଏ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର ସ୍ଥାପନ କରି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅନେକ ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ରାମ ଯନ୍ତ୍ର, ସମ୍ରାଟ ଯନ୍ତ୍ର, ମିଶ୍ର ଯନ୍ତ୍ର, ଜୟପ୍ରକାଶ ଯନ୍ତ୍ର ଆଦି ପ୍ରଧାନ । ଏବେ ଏହା ଦିଲ୍ଲୀ ଓ ଜୟପୁରରେ ସୁରକ୍ଷିତ ରହିଛି । ମାତ୍ର ଏହା କେବଳ ପର୍ଯ୍ୟଟନ ସ୍ଥଳ ଭାବେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ଜୟସିଂହ 'ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରକାର' ଓ 'ଯନ୍ତ୍ରରାଜ ରଚନା' ନାମରେ ଦୁଇଟି ପୁସ୍ତକ ୧୭୨୪ ମସିହାରେ ରଚନା କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଦରବାରର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଜଗନ୍ନାଥ ମିଶରର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଟଲେମିଙ୍କ ଲେଖାକୁ 'ସମ୍ରାଟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ' ନାମରେ ଅନୁବାଦ କରିଥିଲେ ।



(ଦିଲ୍ଲୀର ଜନ୍ତରମନ୍ତର)



(ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର)

ଆମ ଓଡ଼ିଶାର ଖଣ୍ଡପଡ଼ା ଗଡ଼ରେ ଜନ୍ମଲାଭ କରି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ପ୍ରସିଦ୍ଧି ଲାଭ କରିଥିବା ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ର ଶେଖର ସିଂହ (୧୮୩୫-୧୯୦୪) ହେଉଛନ୍ତି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଯୁଗର ଶେଷ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ । ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ନାମରେ ସେ ଓଡ଼ିଶାର ପୁରପଲ୍ଲୀରେ ପରିଚିତ । ଯଦିଓ ତାଙ୍କର ଜନ୍ମ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗରେ ହୋଇଥିଲା, ସେ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନ, ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଆଦି ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସି ନ ଥିଲେ । ସ୍ୱଚକ୍ଷୁରେ ଏବଂ ନିଜେ ତିଆରି କରିଥିବା କେତେକ ସରଳ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରି ଏବଂ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ, ବରାହ ମିହିରଙ୍କ ପୁସ୍ତକକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ସେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ପୁସ୍ତକ 'ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ' ସଂସ୍କୃତ ଭାଷାରେ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ଏଥିରେ

ତାଙ୍କ ରଚିତ ୨୨୮୪ ଶ୍ଳୋକ ସହିତ ପୂର୍ବ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଗୁଡ଼ିକରୁ ୨୧୬ଟି ଶ୍ଳୋକ ରହିଛି । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପାଇଁ ସେ ନିଜେ ମାନଯନ୍ତ୍ର, ଗୋଳଯନ୍ତ୍ର, ଧନୁର୍ଯନ୍ତ୍ର ଆଦି ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ ।

ବ୍ରିଟିଶ୍ ରାଜତ୍ୱ ସମୟରେ ଭାରତରେ ଆଧୁନିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣର ବ୍ୟବହାର ଏହାକୁ ସମୁନ୍ନତ କଲା । ସମୁଦ୍ରର ଦ୍ରାଘିମା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ପୃଥିବୀର ଅନେକ ସ୍ଥାନରେ ମାନମନ୍ଦିରମାନ ନିର୍ମାଣ କରାଗଲା । ଭାରତୀୟ ସର୍ବେକ୍ଷଣ ସଂସ୍ଥା ୧୭୮୬ ମସିହାରେ ମାନ୍ଦ୍ରାଜଠାରେ ଆମ ଦେଶର ସର୍ବପ୍ରଥମ ଆଧୁନିକ ମାନମନ୍ଦିର ନିର୍ମାଣ କଲା । କରମଣ୍ଡଳ ଉପକୂଳ ଅଧିକ ବିପଜ୍ଜନକ ଥିବାରୁ ଏହାର ସର୍ବେକ୍ଷଣ ନିହାତି ଦରକାର ଥିଲା । ବ୍ରିଟିଶ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଥୋମାସ୍ ଗ୍ଲାନଭିଲ୍ ଟେଲର ଏହିଠାରୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରରି ଇଞ୍ଚିଆ ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ୧୪ ବର୍ଷ ଧରି ଆକାଶକୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କରି ୧୮୪୪ ମସିହାରେ ପ୍ରାୟ ଏଗାର ହଜାର ନକ୍ଷତ୍ରର ବିବରଣୀ ଦେଇ ଗୋଟିଏ ପୁସ୍ତକ 'ମାଡ୍ରାସ୍ କାଟାଲଗ୍' ରଚନା କରିଥିଲେ । ଏହିଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଛଅ ଇଞ୍ଚିଆ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ବ୍ୟବହାର କରି ଉଇଲିୟମ୍ ଷ୍ଟିଫେନ୍ ଜାକୋବ୍ (୧୮୧୩-୧୮୬୨) ଶନିର ବଳୟ ଈଷତ୍ ସ୍ୱଚ୍ଛ ବୋଲି ଆବିଷ୍କାର କରିପାରିଥିଲେ । ଏହି ମାନମନ୍ଦିରଟିକୁ ଇଷ୍ଟ ଇଣ୍ଡିଆ କମ୍ପାନୀ ସର୍ବେକ୍ଷଣ ପାଇଁ ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । କମ୍ପାନୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟାର ବିକାଶ ପ୍ରତି ଆଗ୍ରହୀ ନ ଥିଲା । ଏଣୁ ସର୍ବେକ୍ଷଣ ସମାପ୍ତ ହେବା ପରେ ୧୮୬୬ ମସିହାରେ ଏହାକୁ ବନ୍ଦ କରି ଦିଆଗଲା ।

୧୮୭୮ ମସିହାରେ ଡେରାଡୁନ୍‌ଠାରେ ଏବଂ ୧୮୭୯ ମସିହାରେ କଲିକତାର ସେଣ୍ଟ ଜେଭିୟର କଲେଜରେ ସୌର ମାନମନ୍ଦିର ଦୁଇଟି ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଥିଲା । ୧୮୮୮ ମସିହାରେ କାଭାସିଜି ଦାଦାଭାଇ ନାଗେମ୍‌ଭାଲା (୧୮୫୭-୧୯୩୮) ପୁନେ କଲେଜରେ ଗୋଟିଏ ମାନମନ୍ଦିର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । ଏହାର ନାମ ଥିଲା ତକ୍ଷତସିଂହଜୀ ମାନମନ୍ଦିର । ଗୁଜୁରାଟର ଭାବନଗରର ରାଜା ତକ୍ଷତସିଂହଜୀ (୧୮୫୮-୧୮୯୬) ଏଥିପାଇଁ ଅର୍ଥ ସହାୟତା କରିଥିବାରୁ ଏହା ତାଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ନାମିତ ହୋଇଥିଲା । ନାଗେମ୍‌ଭାଲା ଏଠାରେ ସୌର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଉପରେ ଅନେକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ୧୯୧୨ ମସିହାରେ ତାଙ୍କ ଅବସର ପରେ ଏହା ବନ୍ଦ ହୋଇଗଲା ।

ମିଚି ସ୍ମିଥ୍ ୧୮୯୯ ମସିହାରେ ମାନ୍ଦ୍ରାଜର କୋଡାଇ କେନାଲଠାରେ ଏକ ମାନମନ୍ଦିର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । ଜନ୍ ଏଭରସେଡ୍ ଏଠାରେ ଗବେଷଣା କରି ୧୯୦୯

ମସିହାରେ ସୌର କଳଙ୍କରେ ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ରବାହକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଏହା ଏଭରସେଡ୍ ପ୍ରଭାବଭାବେ ଜଣାଶୁଣା । ଏହି ମାନମନ୍ଦିରଟି ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି ।

ନୱାବ୍ ଜାଫରଜଙ୍ଗ୍ ୧୯୦୧ ମସିହାରେ ହାଇଦ୍ରାବାଦରେ ଏକ ମାନମନ୍ଦିର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । ଏହାର ନାମ ହେଉଛି 'ନିଜାମିୟା ମାନମନ୍ଦିର' । ଯଦିଓ ପ୍ରଥମେ ଏହା ବେସରକାରୀ ଉଦ୍ୟମରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା, ୧୯୦୮ ମସିହାରେ ହାଇଦ୍ରାବାଦ ସରକାର ଏହାକୁ ନିଜ ଅଧୀନକୁ ନେଇଥିଲେ ଏବଂ ୧୯୧୯ ମସିହାରେ ଏହା ଓସମାନିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଅଧୀନକୁ ଆସିଲା ।

ପ୍ରାକ୍ ସ୍ୱାଧୀନତା କାଳରେ ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ନିଜସ୍ୱ ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ନିଜର ନାମ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ କରି ଯାଇଛନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସୁବ୍ରମନ୍ୟମ୍ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର (୧୯୧୦-୧୯୯୫), ମେଘନାଦ ଶାହା (୧୮୯୩-୧୯୫୫), ସତ୍ୟେନ୍ଦ୍ରନାଥ ବୋଷ (୧୮୯୪-୧୯୭୪) ଏବଂ ଦୌଲତ ସିଂହ କୋଠାରୀ (୧୯୦୬-୧୯୯୩) ଅନ୍ୟତମ । ବିଶେଷ ଜଣାଶୁଣା ନ ଥିବା କେତେଜଣ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ମଧ୍ୟ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଗବେଷଣା କରିଛନ୍ତି । ବଙ୍ଗଳାର ରାଧା ଗୋବିନ୍ଦ ଚନ୍ଦ୍ର (୧୮୭୫-୧୯୭୫) ଓ ଆନ୍ଧ୍ର ପ୍ରଦେଶର ଅଙ୍କିତମ୍ ଭେଙ୍କଟ ନରସିଂହ ରାଓ (୧୮୨୭-୧୮୯୨) ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟତମ । ରାଓ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ, ଧୂମକେତୁ ଏବଂ ଶୁକ୍ର ଓ ବୁଧ ଗ୍ରହର ସଞ୍ଚାର ଉପରେ ନିଜର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଲଣ୍ଡନର ରୟାଲ ସୋସାଇଟିକୁ ପଠାଇଥିଲେ । ହୋମି ଜାହାଙ୍ଗିର ଭାବା (୧୯୦୯-୧୯୬୬) ବମ୍ବେଠାରେ ଟାଟା ମୌଳିକ ଗବେଷଣା ପରିଷଦ ସ୍ଥାପନ କରି ସେଠାରେ ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମି ଉପରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ ଏବଂ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ପ୍ରବନ୍ଧମାନ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ।

ସ୍ୱାଧୀନତା ପରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମ ଦେଶରେ କୋଦାଇକେନାଲ, ନୈନିତାଲ, ମାଉଣ୍ଟଆବୁ, ଉଦୟପୁର ଆଦି ସ୍ଥାନରେ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ମାନମନ୍ଦିରମାନ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି । ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣର ଉଦ୍ଭାବନ ଏବଂ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟାରେ ଏହାର ପ୍ରୟୋଗ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଯିବା ପରେ ଆମ ଦେଶରେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ପ୍ରଥମ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଉଟିଠାରେ ୧୯୬୦ ମସିହାରେ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କଲା । ପୁନେ ନିକଟରେ ପୃଥିବୀରେ ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଡଃ ଗୋବିନ୍ଦ ସ୍ୱରୂପଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଛି । ଏହାର ନାମ ହେଉଛି ଜି.ଏମ୍.ଆର୍.ଟି. (Giant Metrewave length Radio Telescope) । ଲାଦାଖ୍ ଜିଲ୍ଲାରେ ହିମାଳୟ ପର୍ବତମାଳାର

ସରସ୍ୱତୀ ଶୃଙ୍ଗରେ ହାନ୍‌ଲେ ଗ୍ରାମ ନିକଟରେ ପୃଥିବୀର ଉଚ୍ଚତମ ମାନମନ୍ଦିର ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି । ସମୁଦ୍ର ପତନରୁ ଏହାର ଉଚ୍ଚତା ହେଉଛି ୪୫୧୭ ମିଟର (୧୪୮୦୦ ଫୁଟ) ।

ଅନେକ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ଓ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବିଜ୍ଞାନ ଉପରେ ଉଚ୍ଚତର ଶିକ୍ଷା ଓ ଗବେଷଣାର ସୁବିଧା ରହିଛି । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ମୁମ୍ବାଇର ଟାଟା ମୌଳିକ ଗବେଷଣା ପରିଷଦ, ଅହମ୍ମଦାବାଦର ଭୌତିକ ଗବେଷଣା ପରୀକ୍ଷାଗାର ଏବଂ ବାଙ୍ଗାଲୋରର ରମଣ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ମଧ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି । ବାଙ୍ଗାଲୋରର ଇଣ୍ଡିଆନ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଆଷ୍ଟ୍ରୋଫିଜିକ୍ସ ଏବଂ ପୁନେର ଇଣ୍ଟର ୟୁନିଭରସିଟି ସେଣ୍ଟର ଫର୍ ଆଷ୍ଟ୍ରୋନୋମି ଏଣ୍ଡ୍ ଆଷ୍ଟ୍ରୋଫିଜିକ୍ସଠାରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଉଚ୍ଚତର ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି ।


(ବିକ୍ରମ ସରାଭାଇ)

ସ୍ୱାଧୀନୋତ୍ତର ଭାରତରେ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରୟୋଗ ପାଇଁ 'ଭାରତୀୟ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ସଂସ୍ଥା' (Indian Space Research Centre ବା ସଂକ୍ଷେପରେ ISRO) ଗଠିତ ହୋଇଛି । ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ବିକ୍ରମ ସରାଭାଇ ବିଧିବଦ୍ଧ ଭାବେ ଏହାକୁ ୧୯୬୯ ମସିହାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏହା ପୂର୍ବରୁ ତାଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ଚାଲୁଥିଲା । ୧୯୬୨ ମସିହାରେ 'ଭାରତୀୟ ଜାତୀୟ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା କମିଟି' ଗଠନ କରାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ସରାଭାଇ ଏହାର ଅଧ୍ୟକ୍ଷ ଥିଲେ । କେରଳର ଥିରୁବନ୍ତପୁରମ୍ ନିକଟସ୍ଥ ଥୁମ୍ବା ଗ୍ରାମର ଗୋଟିଏ ଚର୍ଚ୍ଚରୁ ୧୯୬୩ ମସିହାରେ ଦେଶର ପ୍ରଥମ ସାଉଣ୍ଡିଙ୍ଗ୍ ରକେଟ୍ ଉତ୍‌କ୍ଷେପଣ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହିଠାରୁ ଭାରତର ମହାକାଶ ଅଭିଯାନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଆରମ୍ଭ ହେଲା କହିଲେ ଚଳେ ।

ନିଜସ୍ୱ ଜ୍ଞାନ କୌଶଳ ଓ ଗବେଷଣା ବଳରେ ମହାକାଶ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ସଫଳତା ଲାଭ କରିଥିବା ମୁଷ୍ଟିମେୟ କେତୋଟି ଦେଶ ମଧ୍ୟରେ ଭାରତ ଅନ୍ୟତମ ସ୍ଥାନ ଲାଭ କରିପାରିଛି । ଇସ୍ରୋ ମହାକାଶକୁ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପଠାଇଛି ।

ପ୍ରଥମ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ 'ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ' ୧୯୭୫ ମସିହାରେ ମହାକାଶକୁ ଉତ୍କ୍ଷେପଣ କରାଯାଇଥିଲା । ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ଇସ୍ରୋ ଅନ୍ୟ ଦେଶର ମହାକାଶ ରକେଟ୍ ଘାଟୀରୁ ସେହି ଦେଶର ରକେଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉପଗ୍ରହକୁ ପଠାଉଥିଲା । ମାତ୍ର କ୍ରମେ ନିଜସ୍ୱ ଜ୍ଞାନ କୌଶଳରେ ଭାରତ ଆଜି ନିଜର ଉପଗ୍ରହ ଉତ୍କ୍ଷେପଣ ରକେଟ୍ ନିର୍ମାଣ କରିପାରିଛି । ଏଥିରେ ନିଜର ଉପଗ୍ରହ ଉତ୍କ୍ଷେପଣ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅନ୍ୟ ଦେଶର ଉପଗ୍ରହକୁ ମଧ୍ୟ ମହାକାଶକୁ ପଠାଯାଉଛି । ଆମର ଉପଗ୍ରହ ଉତ୍କ୍ଷେପଣ ରକେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ଏସ୍.ଏଲ୍.ଭି. (Solar Launch Vehicle), ଏ.ଏସ୍.ଏଲ୍.ଭି. (Augment Space Launch Vehicle), ପି.ଏସ୍.ଏଲ୍.ଭି. (Polar Space Launch Vehicle) ଏବଂ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଜି.ଏସ୍.ଏଲ୍.ଭି (Geosynchronous Space Launch Vehicle) ।

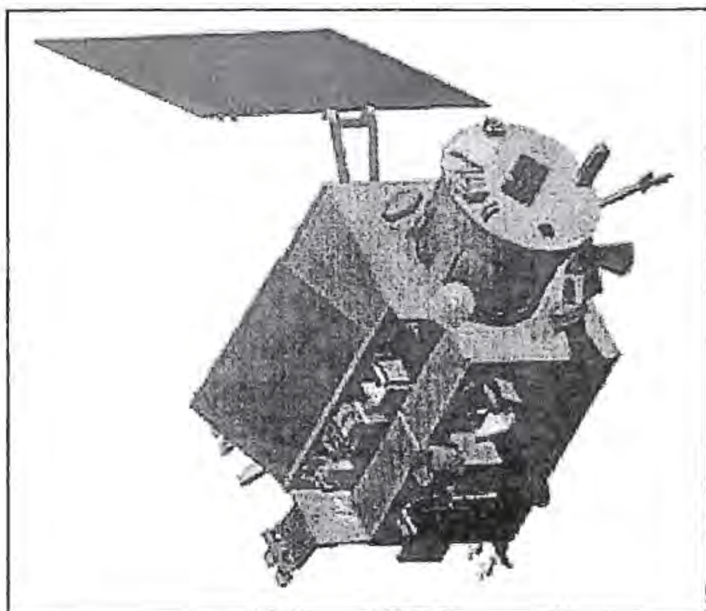

(ଜି.ଏସ୍.ଏଲ୍.ଭି. ଉତ୍କ୍ଷେପଣ ଯାନ)

ଇସ୍ରୋ ଦୁଇ ପ୍ରକାର କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ମହାକାଶରେ ଅବସ୍ଥାପନ କରିଛି । ଗୋଟିଏ ହେଉଛି ଭାରତୀୟ ଜାତୀୟ ଉପଗ୍ରହ (Indian National Satellites) ବା ଇନ୍‌ସାଟ୍ ଶ୍ରେଣୀର ଯୋଗାଯୋଗ ଉପଗ୍ରହ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟଟି ହେଉଛି ଭାରତୀୟ ଦୂରସଂବେଦୀ ଉପଗ୍ରହ (Indian Remote Sensing) ବା ଆଇ.ଆର୍.ଏସ୍. ଉପଗ୍ରହ ।

ଜ୍ୟୋତିଃ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ (Astrobiology) କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଭାରତ କୃତିତ୍ୱ ଲାଭ କରିଛି । ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଜୟନ୍ତ ବିଷ୍ଣୁ ନାର୍ଲିକରଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ ହାଇଦ୍ରାବାଦଠାରେ ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଥାଇ ଗୋଟିଏ ବେଲୁନ୍‌କୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ୪୦ କି.ମି. ଉଚ୍ଚକୁ ପଠାଇ ବାୟୁ ନମୁନା ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ନମୁନାକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ପରେ ସେଥିରେ ବାର ପ୍ରକାର ବାକ୍ଟେରିଆ ମିଳିଲା । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ଏଥିରୁ ତିନି ପ୍ରକାର ବାକ୍ଟେରିଆ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ମଧ୍ୟ ନାହିଁ । ଏହି ବାକ୍ଟେରିଆଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣର ଅତିବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମିଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ ନ ଥାଆନ୍ତି । ପୂର୍ବରୁ ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଥିଲା ଯେ ଅତ୍ୟଧିକ ପରିମାଣର ଅତିବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମି ଥିବାରୁ ଏହି ଅଞ୍ଚଳରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଜୀବ ତିଷ୍ଠି ରହିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ନୂଆଭାବେ ଆବିଷ୍କାର

କରାଯାଇଥିବା ତିନୋଟି ବାକ୍ଟେରିଆର ନାମ ଦିଆଯାଇଛି ବାସିଲସ୍ ଇସ୍ରୋନେସିସ୍ (Bacillus isronensis), ବାସିଲସ୍ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ (Bacillus aryabhatta) ଏବଂ ଜାନିବାକ୍ଟର ହୋଏଲେଇ (Janibacter Hoylei) । ଏହି ତିନୋଟିର ନାମ ଯଥାକ୍ରମେ ଇସ୍ରୋ, ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତର ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ ଏବଂ ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ବିଶିଷ୍ଟ ଇଂରେଜୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଫ୍ରେଡ୍ ହୋଏଲ୍‌ଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି । ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ଅନୁମାନ କରାଯାଉଛି ଯେ ବାହ୍ୟଜଗତରୁ ଜୀବଜଗତ ପୃଥିବୀକୁ ଆସି ଏଠାରେ ବିକଶିତ ହୋଇଛି । ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯେ ଫ୍ରେଡ୍ ହୋଏଲ୍ ଗଲା ଶତାବ୍ଦୀରେ ପ୍ରଥମେ ଏହି ମତ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ ।

ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଚରମ ସଫଳତା ହେଉଛି ଚନ୍ଦ୍ର ଅଭିଯାନ । ଭାରତ ୨୦୦୮ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ମାସ ୨୨ ତାରିଖରେ ଶ୍ରୀହରିକୋଟାରୁ ପି.ଏସ୍.ଏଲ୍.ଭି. ରକେଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ମହାକାଶକୁ ଚଚନ୍ଦ୍ରଯାନ-୧ ଉତ୍କ୍ଷେପଣ କଲା । ଏହା ୨୦୦୮ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସ ୮ ତାରିଖରେ ଚନ୍ଦ୍ର କକ୍ଷରେ ପହଞ୍ଚି ଏହା ଗ୍ରହିପଟେ ଘୂରିବାକୁ ଲାଗିଲା । ଏହା ଥିଲା ଗୋଟିଏ ମାନବବିହୀନ ଯାନ । ଏଥିରେ



(ଛନ୍ଦ୍ରଯାନ-୧)

ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ, ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଓ ଏକ୍ସ-ରେ ରଶ୍ମିକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିପାରିବା ପାଇଁ ଉନ୍ନତ ମାନର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଥିଲା । ଯନ୍ତ୍ରପାତି ମଧ୍ୟରେ ଇସ୍ରୋ ପାଞ୍ଚଟି ନିର୍ମାଣ କରିଥିବାବେଳେ ଅନ୍ୟ ଛଅଟି ଯନ୍ତ୍ର ନାସା, ୟୁରୋପୀୟ ମହାକାଶ ସଂସ୍ଥା ଓ ବୁଲଗେରିଆ ନିର୍ମାଣ କରିଛି । ଏଗୁଡ଼ିକ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠର ଚିତ୍ର ଉତ୍ତୋଳନ, ଏହାର ପତଳା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଧ୍ୟୟନ, ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥର ସନ୍ଧାନ, ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପାହାଡ଼ର ଉଚ୍ଚତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଆଦି ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଥିଲା । ଚନ୍ଦ୍ରଯାନ ସାଥିରେ ଗୋଟିଏ ସଂବେଦୀ ଯାଇଥିଲା, ଯାହା ମୂଳ ଯାନରୁ ବାହାରି ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ିଥିଲା । ଏହାର ନାମ ହେଉଛି 'ଚନ୍ଦ୍ର ସଂଘର୍ଷ ସଂବେଦୀ' (Moon Impact Probe) । ଚନ୍ଦ୍ରଯାନ-୧ର ବଡ଼ ସଫଳତା ହେଉଛି ଯେ ଏହା ପ୍ରଥମ କରି ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଜଳର ସନ୍ଧାନ ଦେଲା ।

ଇସ୍ରୋ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଯୋଜନା କରିଛି । ଏହା ୨୦୧୨-୧୩ ମସିହାରେ ଚନ୍ଦ୍ର କକ୍ଷକୁ ଚନ୍ଦ୍ରଯାନ-୨ ପଠାଇବା ପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କରିଛି । ଏହାକୁ ଜି.ଏସ୍.ଏଲ୍.ଭି ରକେଟ୍ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍କ୍ଷେପଣ କରାଯିବ । ଏଥିରେ ଦୁଇଟି ରୋବୋଟ୍ ଯାଇ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ କରିବ ଏବଂ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଘୂରି ଘୂରି ତଥ୍ୟ ପଠାଇବ ।

ଏହାପରେ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ଅଭିଯାନରେ ମହାକାଶଯାନ ପଠାଇ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ପାଇଁ ଇସ୍ରୋ ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖିଛି । କେବଳ ମାନବବିହୀନ ଯାନ ନୁହେଁ, ମହାକାଶକୁ ଭାରତୀୟ ମହାକାଶଚାରୀ ପଠାଇବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଇସ୍ରୋ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଆରମ୍ଭ କରିଦେଲାଣି ।

ଆମ ସୌରଜଗତର ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ଓ ବୃହସ୍ପତି ଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ରହିଛି । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ପୃଥିବୀ ସହ ଧକ୍କା ହେବାର ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭାବନା ପ୍ରକାଶ ପାଇଛି । ଏଣୁ ସେହିଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଶେଷ ତଥ୍ୟ ହାସଲ ପାଇଁ ଇସ୍ରୋ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜର ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଗ୍ରହାଣୁ ଭେଷ୍ଟା ଅଭିମୁଖେ ଗୋଟିଏ ଯାନ ପଠାଇବା ପାଇଁ ଚିନ୍ତା କରିଛି ।

ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଅତି ନିକଟରୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ପାଇଁ ଇସ୍ରୋ ଅଭିମୁଖେ 'ଆଦିତ୍ୟ' ନାମକ ଉପଗ୍ରହ ପଠାଇବା ପାଇଁ ଚିନ୍ତା କରିଛି । ଭାରତର ନିଜସ୍ୱ ଗୋଟିଏ ଜି.ପି.ଏସ୍. (Geographical Positional System) ସ୍ଥାପନ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଚିନ୍ତା କରାଯାଉଛି ।





ଇଂ. ମାୟାଧର ସ୍ୱାଇଁ କଟକ ଜିଲ୍ଲାର ନରସିଂହପୁର ବ୍ଲକ୍ ଅନ୍ତର୍ଗତ ବାସେଳିହତା ଗ୍ରାମରେ ୧୯୫୬ ମସିହାରେ ଜନ୍ମ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ସେ ୧୯୭୨ ମସିହାରେ କାନପୁର ବଂଶୀଧର ବିଦ୍ୟାପୀଠରୁ ସମଗ୍ର ଓଡ଼ିଶାରେ ଦଶଜଣଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇ ମାଟ୍ରିକ୍ୟୁଲେସନ୍ ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏହାପରେ ରେଭେନ୍ସା କଲେଜ୍‌ରୁ ଆଇ.ଏସ୍.ସି., ବୁର୍ଲା ଇଂଜିନିୟରିଂ କଲେଜରୁ ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପ୍ରଥମ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରି ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ଡିଗ୍ରୀ ଏବଂ ଆଇ.ଆଇ.ଟି. ରୁର୍କି ରୁ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ଡିଗ୍ରୀ ଲାଭ କରିଛନ୍ତି । ସେ ଜାତୀୟ ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ନିଗମ, ତାଳଚେର ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେନ୍ଦ୍ର ଏବଂ ଓଡ଼ିଶା ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ନିଗମରେ ବିଭିନ୍ନ ପଦ ପଦବୀରେ କାମ କରି ବର୍ତ୍ତମାନ ରାଞ୍ଚିସ୍ଥିତ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଉଦ୍ୟୋଗ 'ମେକନ୍' ରେ ଡେପୁଟି ଜେନେରାଲ୍ ମ୍ୟାନେଜର ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟରତ । ଇଂ. ସ୍ୱାଇଁଙ୍କର ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୋଡ଼ିଏଟି ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶ ପାଇଛି । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ବିଭିନ୍ନ ପତ୍ରପତ୍ରିକାରେ ପାଞ୍ଚଶହରୁ ଅଧିକ ଜନପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଶିଶୁଲେଖା ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି । ଜନପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନ ରଚନା ପାଇଁ ସେ ଓଡ଼ିଶା ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡ଼େମୀ, ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଚାର ସମିତି ଏବଂ ଅନ୍ୟ ସଂସ୍ଥାଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ ହୋଇଛନ୍ତି ।

KB କିତାବ ଭବନ
ଭୁବନେଶ୍ୱର
Email : contact@gyanajuga.com
website : wwwgyanajuga.com


ISBN 81-88630-36-3